

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/001222

International filing date: 28 January 2005 (28.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-249135
Filing date: 27 August 2004 (27.08.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 24 March 2005 (24.03.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

PCT/JP 2005/001222

28. 1. 2005

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 8月27日

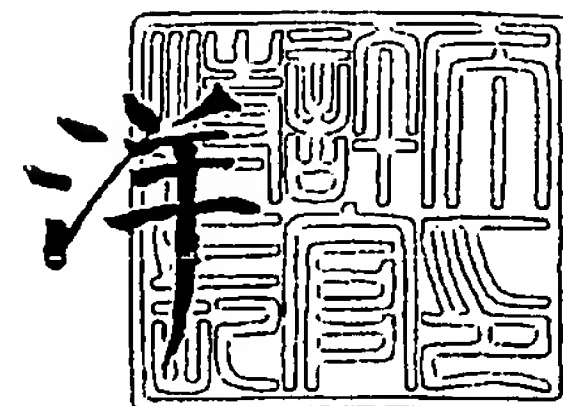
出 願 番 号
Application Number: 特願2004-249135
[ST. 10/C]: [JP 2004-249135]

出 願 人
Applicant(s): 株式会社ソミック石川

2005年 3月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



出証番号 出証特2005-3020566

【書類名】 特許願
【整理番号】 SP-20-511
【あて先】 特許庁長官殿
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都墨田区本所 1 丁目 3 4 番 6 号 株式会社ソミック石川内
 【氏名】 菅野 秀則
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都墨田区本所 1 丁目 3 4 番 6 号 株式会社ソミック石川内
 【氏名】 志村 良太
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都墨田区本所 1 丁目 3 4 番 6 号 株式会社ソミック石川内
 【氏名】 板垣 正典
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都墨田区本所 1 丁目 3 4 番 6 号 株式会社ソミックエンジニアリング内
 【氏名】 長島 良彦
【特許出願人】
 【識別番号】 000198271
 【氏名又は名称】 株式会社ソミック石川
【代理人】
 【識別番号】 100073139
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 千田 稔
【先の出願に基づく優先権主張】
 【出願番号】 特願2004- 19573
 【出願日】 平成16年 1月28日
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011796
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0203076

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

制御対象物に負荷が加えられたときに伝達される力を流体圧を利用して減衰させる減衰機構と、停止状態の制御対象物に負荷が加えられたときに伝達される力が所定値以下では、流体の移動を阻止して前記減衰機構の作動を抑制し、その力が所定値を超えると、流体の移動を許容すると共に、その後は、その力が所定値以下でも流体の移動を許容して前記減衰機構を作動させる制御手段とを具備する運動制御装置であって、

前記減衰機構が、ケーシング内に收容されるロータと、該ロータとケーシングとの間に形成される空間を仕切る隔壁と、該隔壁に仕切られることにより形成される流体室に充填される流体と、前記流体室内に設けられ、前記ロータの回転に伴い周方向に移動するペーンとを有して構成されていることを特徴とする運動制御装置。

【請求項 2】

前記減衰機構が、前記ロータと前記隔壁との間及び前記ケーシングと前記ペーンとの間にそれぞれ形成される隙間を通じた流体の移動を阻止するシール部材を具備して構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の運動制御装置。

【請求項 3】

前記制御手段が設けられる内壁と、該内壁を隔てて前記流体室と隣り合う還流室とを有し、前記減衰機構が作動するときには、前記減衰機構内に形成される流体通路と前記還流室とを通じて流体を移動させることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の運動制御装置。

【請求項 4】

前記流体通路が、前記ロータに形成されていることを特徴とする請求項 3 に記載の運動制御装置。

【請求項 5】

前記制御手段が、前記ペーンに設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の運動制御装置。

【請求項 6】

前記制御手段が、前記ロータに設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の運動制御装置。

【請求項 7】

前記流体室が 2 つ形成され、

各流体室が前記ペーンによってそれぞれ 2 つの室に区画され、

前記流体通路が、一の流体室の一方の室と他の流体室の一方の室とを連通させる第 1 通路と、一の流体室の他方の室と他の流体室の他方の室とを連通させる第 2 通路とを有して構成され、

前記制御手段が、各流体室のうちのいずれか一方に存する 2 つの室内の流体が流入する小孔と、該小孔の断面積よりも大きな断面積を有し、前記還流室に開口する作動室と、該作動室内に設けられる弁体と、該弁体が常態において前記小孔を閉塞するように弁体を付勢するばねとを有し、前記弁体の受圧面を、開弁時には小さく、開弁後は大きくなるようにして、停止状態の制御対象物に負荷が加えられたときに伝達される力が所定値以下では、流体の移動を阻止し、その力が所定値を超えると、流体の移動を許容するとともに、その後は、その力が所定値以下でも流体の移動を許容する逆止弁と、前記還流室内の流体が流入する孔部と、該孔部の断面積よりも大きな断面積を有し、各流体室のうちのいずれか他方に存する 2 つの室にそれぞれ開口する作動室と、該作動室内に設けられる弁体と、該弁体が常態において前記孔部を閉塞するように弁体を付勢するばねとを有し、流体の流れ方向を規制する逆止弁とを備えて構成されていることを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の運動制御装置。

【請求項 8】

流体の膨張を吸収するアキュムレータを具備して構成されることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 に記載の運動制御装置。

【請求項 9】

前記流体室が2つ形成され、
各流体室が前記ペーンによってそれぞれ2つの室に区画され、
前記流体通路が、一の流体室の一方の室と他の流体室の一方の室とを連通させる第1通路と、一の流体室の他方の室と他の流体室の他方の室とを連通させる第2通路とを有して構成され、

前記還流室が2つ形成され、

前記制御手段が、各流体室のうちのいずれか一方に存する2つの室内の流体が流入する小孔と、該小孔の断面積よりも大きな断面積を有し、各還流室にそれぞれ開口する作動室と、該作動室内に設けられる弁体と、該弁体が常態において前記小孔を閉塞するように弁体を付勢するばねとを有し、前記弁体の受圧面を、開弁時には小さく、開弁後は大きくなるようにして、停止状態の制御対象物に負荷が加えられたときに伝達される力が所定値以下では、流体の移動を阻止し、その力が所定値を超えると、流体の移動を許容するとともに、その後は、その力が所定値以下でも流体の移動を許容する逆止弁を有して構成され、

前記内壁には、各還流室と各流体室のうちのいずれか他方に存する2つの室とを各々連通させる流路が形成されていることを特徴とする請求項3又は4に記載の運動制御装置。

【請求項10】

請求項1から9のいずれか1に記載の運動制御装置により開閉動作が制御されることを特徴とする開閉体。

【書類名】明細書

【発明の名称】運動制御装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、停止状態の制御対象物に加えられる負荷が所定値以下では、該制御対象物の停止状態を保持し、該制御対象物に所定値を超える負荷が加えられると、該制御対象物の停止状態を解除して運動可能とし、その後は、該制御対象物に加えられる負荷が所定値以下でも該制御対象物の運動を許容し、該制御対象物の運動が停止したならば、該制御対象物に加えられる負荷が所定値を超えない限り該制御対象物の停止状態を再び保持する運動制御装置及び該運動制御装置により開閉動作が制御される開閉体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

この種の運動制御装置としては、制御対象物に負荷が加えられたときに伝達される力を流体圧を利用して減衰させる減衰機構と、該減衰機構の作動を制御する制御手段とを具備するものが知られている（例えば、特開平6-323356号公報参照）。

【0003】

かかる運動制御装置の減衰機構は、流体が充填される流体室内に軸方向に移動するピストンが配置されて構成される。かかる減衰機構は、ピストンの軸方向に沿った直線的な移動により生ずる流体の圧力を利用して、制御対象物に負荷が加えられたときにピストンロッドを介して伝達される力を減衰させるものである。

【0004】

また、制御手段は、流体が流入する流入口と、流体が流出する流出口とを備えた作動室と、該作動室内に設けられる弁体と、該弁体が常態において流入口を閉塞するように弁体を付勢するばねとを有して構成される逆止弁を1つ又は2つ組み合わせたものであって、かかる逆止弁は、流入口の断面積を作動室の断面積よりも小さなものとし、弁体の受圧面が、開弁時には小さく、開弁後は大きくなるようにしたものである。

【0005】

かかる制御手段によれば、逆止弁を開弁させるときには、弁体の受圧面が小さいため、大きな圧力が必要とされる。従って、停止状態の制御対象物に負荷が加えられても、このときに伝達される力が所定値以下では、弁体が移動せず、流入口が弁体によって塞がれたままであるため、流体の移動が阻止される。一方、減衰機構を作動させるためには、流体が移動し得る環境下にピストンがおかれていることが必要であるが、制御手段により流体の移動が阻止されるため、ピストンが移動できず、減衰機構の作動が抑制される。従って、この場合、制御対象物は停止状態のまま保持されることになる。

【0006】

一方、停止状態の制御対象物に大きな負荷が加えられ、このときに伝達される力が所定値を超える場合には、弁体の小さな受圧面に大きな圧力が加えられることにより、弁体がばねを圧縮しながら移動する。これにより、流入口が開放されるため、流体の移動が可能となる。そして、このように流体の移動が許容されることにより、減衰機構が作動して、制御対象物の停止状態が解除される。また、開弁後は、弁体の受圧面が大きくなるため、小さな圧力でも弁体がばねを圧縮した状態を維持できるようになる。このため、制御対象物の停止状態が解除された後は、負荷が小さくても制御対象物は運動可能となる。

【0007】

そして、制御対象物に対する負荷が除去され、制御対象物が再び停止状態となったときには、ばねの付勢力により弁体が常態位置に復帰して流入口を閉塞する。これにより、流体の移動が再び阻止されるため、減衰機構の作動が抑制される。従って、制御対象物は停止位置にてその状態が保持されることになる。

【0008】

しかしながら、従来の運動制御装置では、減衰機構が、ピストンの軸方向に沿った直線的な移動により流体の圧力を生じさせる、いわゆる直線型であるため、以下の問題点があ

る。すなわち、ピストンの移動領域を確保するために、どうしても軸方向長さが長くなるという不可避的な問題がある。また、制御手段の配設スペースを確保するために、さらに軸方向長さが長くなるので、装置全体の大型化を招き易いという問題がある。さらに、流体が移動し得る通路を確保するために、構造が複雑となり易く、部品点数も増大し易いという問題がある。

【0009】

【特許文献1】特開平6-323356号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、軸方向長さを短くして装置の小型化を図ると共に、構造が簡素な運動制御装置及び該運動制御装置により開閉動作が制御される開閉体を提供することを課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明は、上記課題を解決するため、以下の運動制御装置及び開閉体を提供する。

(1) 制御対象物に負荷が加えられたときに伝達される力を流体圧を利用して減衰させる減衰機構と、停止状態の制御対象物に負荷が加えられたときに伝達される力が所定値以下では、流体の移動を阻止して前記減衰機構の作動を抑制し、その力が所定値を超えると、流体の移動を許容すると共に、その後は、その力が所定値以下でも流体の移動を許容して前記減衰機構を作動させる制御手段とを具備する運動制御装置であって、

前記減衰機構が、ケーシング内に收容されるロータと、該ロータとケーシングとの間に形成される空間を仕切る隔壁と、該隔壁に仕切られることにより形成される流体室に充填される流体と、前記流体室内に設けられ、前記ロータの回転に伴い周方向に移動するベーンとを有して構成されていることを特徴とする運動制御装置。

(2) 前記減衰機構が、前記ロータと前記隔壁との間及び前記ケーシングと前記ベーンとの間にそれぞれ形成される隙間を通じた流体の移動を阻止するシール部材を具備して構成されていることを特徴とする前記(1)に記載の運動制御装置。

(3) 前記制御手段が設けられる内壁と、該内壁を隔てて前記流体室と隣り合う還流室とを有し、前記減衰機構が作動するときには、前記減衰機構内に形成される流体通路と前記還流室とを通じて流体を移動させることを特徴とする前記(1)又は(2)に記載の運動制御装置。

(4) 前記流体通路が、前記ロータに形成されていることを特徴とする前記(3)に記載の運動制御装置。

(5) 前記制御手段が、前記ベーンに設けられていることを特徴とする前記(1)又は(2)に記載の運動制御装置。

(6) 前記制御手段が、前記ロータに設けられていることを特徴とする前記(1)又は(2)に記載の運動制御装置。

(7) 前記流体室が2つ形成され、

各流体室が前記ベーンによってそれぞれ2つの室に区画され、

前記流体通路が、一の流体室の一方の室と他の流体室の一方の室とを連通させる第1通路と、一の流体室の他方の室と他の流体室の他方の室とを連通させる第2通路とを有して構成され、

前記制御手段が、各流体室のうちのいずれか一方に存する2つの室内の流体が流入する小孔と、該小孔の断面積よりも大きな断面積を有し、前記還流室に開口する作動室と、該作動室内に設けられる弁体と、該弁体が常態において前記小孔を閉塞するように弁体を付勢するばねとを有し、前記弁体の受圧面を、開弁時には小さく、開弁後は大きくなるようにして、停止状態の制御対象物に負荷が加えられたときに伝達される力が所定値以下では、流体の移動を阻止し、その力が所定値を超えると、流体の移動を許容するとともに、その後は、その力が所定値以下でも流体の移動を許容する逆止弁と、前記還流室内の流体が

出証特2005-3020566

流入する孔部と、該孔部の断面積よりも大きな断面積を有し、各流体室のうちのいずれか他方に存する2つの室にそれぞれ開口する作動室と、該作動室内に設けられる弁体と、該弁体が常態において前記孔部を閉塞するように弁体を付勢するばねとを有し、流体の流れ方向を規制する逆止弁とを備えて構成されていることを特徴とする前記(3)又は(4)に記載の運動制御装置。

(8) 流体の膨張を吸収するアキュムレータを具備して構成されることを特徴とする前記(1)から(7)のいずれか1に記載の運動制御装置。

(9) 前記流体室が2つ形成され、

各流体室が前記ペーンによってそれぞれ2つの室に区画され、

前記流体通路が、一の流体室の一方の室と他の流体室の一方の室とを連通させる第1通路と、一の流体室の他方の室と他の流体室の他方の室とを連通させる第2通路とを有して構成され、

前記還流室が2つ形成され、

前記制御手段が、各流体室のうちのいずれか一方に存する2つの室内の流体が流入する小孔と、該小孔の断面積よりも大きな断面積を有し、各還流室にそれぞれ開口する作動室と、該作動室内に設けられる弁体と、該弁体が常態において前記小孔を閉塞するように弁体を付勢するばねとを有し、前記弁体の受圧面を、開弁時には小さく、開弁後は大きくなるようにして、停止状態の制御対象物に負荷が加えられたときに伝達される力が所定値以下では、流体の移動を阻止し、その力が所定値を超えると、流体の移動を許容するとともに、その後は、その力が所定値以下でも流体の移動を許容する逆止弁を有して構成され、

前記内壁には、各還流室と各流体室のうちのいずれか他方に存する2つの室とを各々連通させる流路が形成されていることを特徴とする前記(3)又は(4)に記載の運動制御装置。

(10) 前記(1)から(9)のいずれか1に記載の運動制御装置により開閉動作が制御されることを特徴とする開閉体。

【発明の効果】

【0012】

前記(1)に記載の本発明によれば、減衰機構が、ケーシング内に收容されるロータと、該ロータとケーシングとの間に形成される空間を仕切る隔壁と、該隔壁に仕切られることにより形成される流体室に充填される流体と、前記流体室内に設けられ、前記ロータの回転に伴い周方向に移動するペーンとを有して構成されているため、装置の軸方向長さを、従来の直線型のものと比較して大幅に短くすることができ、装置全体の小型化を図ることが可能となる。また、制御手段の配設スペースや流体が移動し得る通路を簡素な構造で確保することが可能となる。

前記(2)に記載の本発明によれば、減衰機構が、ロータと隔壁との間及びケーシングとペーンとの間にそれぞれ形成される隙間を通じた流体の移動を阻止するシール部材を具備して構成されているため、制動特性の向上と安定を図ることが可能となる。

前記(3)に記載の本発明によれば、制御手段が設けられる内壁と、該内壁を隔てて流体室と隣り合う還流室とを有し、減衰機構が作動するときには、減衰機構内に形成される流体通路と還流室とを通じて流体を移動させるため、減衰機構を構成する部材の変形や破損に対する強度を高めることが可能となる。

前記(4)に記載の本発明によれば、流体通路が、ロータに形成されているため、流体通路を形成することによる強度の低下をより減少させることが可能となる。

前記(5)に記載の本発明によれば、制御手段が、ペーンに設けられているため、装置の軸方向長さを、従来の直線型のものと比較してさらに大幅に短くすることができ、装置全体の小型化を図ることが可能となる。また、制御手段の配設スペースや流体が移動し得る通路をより簡素な構造で確保することが可能となる。

前記(6)に記載の本発明によれば、制御手段が、ロータに設けられているため、装置全体の小型化と構造の簡素化を図ることができると共に、減衰機構を構成する部材の変形や破損に対する強度の低下を減少させることが可能となる。

前記(7)に記載の本発明によれば、減衰機構の強度の低下を防ぎつつ、装置全体の小型化と構造の簡素化を図ることが可能となる。

前記(8)に記載の本発明によれば、流体の膨張を吸収するアキュムレータを具備して構成されるため、流体の膨張による漏れや破損を防止することが可能となる。

前記(9)に記載の本発明によれば、前記(7)に記載の発明と比較して、流体の流れ方向を規制する逆止弁が不要となり、内壁に形成される流路を通じて流体を移動させることができるため、当該逆止弁を介して流体が移動する際に生じる流体の抵抗をなくすることができる。その結果、制御対象物の運動時において制御対象物に付与される制動力を非常に小さくすることが可能となる。また、当該逆止弁が不要であるため、部品点数の削減及びさらなる構造の簡素化を図ることが可能となる。また、本発明の逆止弁とは逆方向の流体の流れを規制する逆止弁を設けずに、流体を双方向に通過させる流路を設けたことにより、流体の充填が容易となるという利点もある。

前記(10)に記載の本発明によれば、任意の位置にて停止状態を維持できると共に、開閉動作の開始後は小さい力で開閉させることが可能となる。また、このような運動特性を得るために設けられる運動制御装置の設置スペースを小さくできるという利点がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態を図面に示した実施例に従って説明する。

【実施例1】

【0014】

図1～図7は、本発明の実施例1に係る運動制御装置を示す図であり、図1は平面図、図2は図1におけるA-A部断面図、図3は図1におけるB-B部断面図、図4は図2におけるC-C部断面図、図5は図2におけるD-D部断面図、図6は図4におけるE-E部断面図、図7は底面図である。

【0015】

本実施例に係る運動制御装置は、減衰機構が、ケーシング1内に收容されるロータ2と、ロータ2とケーシング1との間に形成される空間を仕切る隔壁3と、隔壁3に仕切られることにより形成される流体室4に充填される流体と、流体室4内に設けられ、ロータ2の回転に伴い周方向に移動するベーン5とを有して構成される(図4参照)。

【0016】

ケーシング1は、本体部1a、上蓋1b、下蓋1c及び被覆部材1dを有して構成される(図2及び図3参照)。本体部1aは、一端側に開口する第1中空部と、他端側に開口し、第1中空部に対して内壁1eを隔てて隣り合う第2中空部とを有して構成される。上蓋1bは、本体部1aの一端側開口部を閉塞し、下蓋1cは、本体部1aの他端側開口部を閉塞するよう設けられている。被覆部材1dは、本体部1a、上蓋1b及び下蓋1cの各外周面を被覆し、両端がかしめられることにより、これらの部材1a～1c同士を不可分に一体化させる役割を果たしている。

【0017】

ロータ2は、断面略円形の軸からなり、一端側が上蓋1bに形成された貫通孔1fに挿通されることにより、上蓋1bに支持されると共に、他端側が内壁1eに形成された凹部1gに嵌入されることにより、本体部1aに支持されており、ケーシング1に対して相対的に回転するようケーシング1内に收容されている(図2及び図3参照)。

【0018】

隔壁3は、ケーシング1を構成する本体部1a及び上蓋1bの各周壁から軸心に向かって突出するように、本体部1aと一体に成形されると共に、その一部が上蓋1bと一体に成形されている(図3及び図4参照)。隔壁3は、ロータ2とケーシング1との間に形成される空間、すなわち、ケーシング1を構成する本体部1aの第1中空部内にロータ2が組み付けられた後、上蓋1bにより密閉された空間を仕切るように設けられる。

【0019】

本実施例では、ロータ2を挟んで対向する2つの隔壁3(3a, 3b)が設けられてお

り、ケーシング 1 内には、各隔壁 3 a, 3 b により隔てられた 2 つの流体室 4 (4 a, 4 b) が形成されている (図 4 参照)。

【0020】

ペーン 5 は、ロータ 2 の外周から突出するように、ロータ 2 と一体に成形されている (図 2 及び図 4 参照)。本実施例では、板状に形成された 2 つのペーン 5 (5 a, 5 b) がそれぞれロータ 2 と一体に成形されており、各ペーン 5 a, 5 b は、それぞれ各流体室 4 a, 4 b 内に配設されている。そして、一の流体室 4 a は、ペーン 5 a によって 2 つの室 (第 1 室 4 c 及び第 2 室 4 d) に区画され、他の流体室 4 b は、ペーン 5 b によって 2 つの室 (第 3 室 4 e 及び第 4 室 4 f) に区画されている。

【0021】

ここで、ロータ 2 とケーシング 1 は、相互に相対的に回転し得る関係にある。従って、その構造上、隔壁 3 (3 a, 3 b) とロータ 2 との間、及びペーン 5 (5 a, 5 b) と流体室 4 (4 a, 4 b) の内面 (上蓋 1 b の内面、本体部 1 a の周壁内面及び内壁 1 e の一面等) との間には、それぞれ隙間が形成される。しかし、かかる隙間が存在すると、該隙間を通じて流体が移動することになるため、制御対象物を停止状態で保持する制動特性が低下することになる。そこで、本実施例では、ロータ 2 と隔壁 3 との間、及びケーシング 1 (流体室 4 の内面) とペーン 5 との間にそれぞれ形成される隙間を通じた流体の移動を阻止するために、ロータ 2 の外周面並びにペーン 5 の上下の端面、先端面及び両側面を被覆するように設けられる弾性樹脂からなるシール部材 6 が設けられている (図 2 ～図 4 参照)。

【0022】

一方、ロータ 2 がケーシング 1 に対して相対的に回転するためには、減衰機構内部において、流体が移動し得る通路が確保されていなければならない。本実施例では、かかる流体通路がロータ 2 に形成されている。この流体通路は、ロータ 2 により隔てられた第 1 室 4 c と第 3 室 4 e とにそれぞれ開口し、第 1 室 4 c と第 3 室 4 e とを連通させる第 1 通路 2 a と、ロータ 2 により隔てられた第 2 室 4 d と第 4 室 4 f とにそれぞれ開口し、第 2 室 4 d と第 4 室 4 f とを連通させる第 2 通路 2 b とを有して構成される (図 2 ～図 4 参照)。なお、本実施例では、第 1 通路 2 a と第 2 通路 2 b が、それぞれ流体を注入するために利用される孔部 2 c に通じているが、この孔部 2 c に設けられる球状の栓 2 d により、両者は相互に連通しない関係にある (図 2 及び図 3 参照)。

【0023】

本実施例に係る運動制御装置は、制御手段が内壁 1 e に設けられている。また、本実施例では、ケーシング 1 内に、内壁 1 e を隔てて各流体室 4 a, 4 b と隣り合う還流室 7 が設けられている (図 2 及び図 3 参照)。この還流室 7 は、ケーシング 1 を構成する本体部 1 a の他端側に開口する第 2 中空部が下蓋 1 c によって密閉されることにより形成され、その内部には、アキュムレータ 8 が設けられている。

【0024】

制御手段は、流体室 4 a に存する第 1 室 4 c 及び第 2 室 4 d から還流室 7 への流体の移動のみを許容する逆止弁 (第 1 逆止弁) 9 と、還流室 7 から流体室 4 b に存する第 3 室 4 e 及び第 4 室 4 f への流体の移動のみを許容する逆止弁 (第 2 逆止弁) 10 とを有して構成される (図 4 及び図 6 参照)。

【0025】

第 1 逆止弁 9 は、第 1 室 4 c 及び第 2 室 4 d にそれぞれ開口し、第 1 室 4 c 及び第 2 室 4 d 内の流体が流入する小孔 9 a と、小孔 9 a の断面積よりも大きな断面積を有し、還流室 7 に開口する作動室 9 b と、作動室 9 b 内に設けられ、開弁時には小さな受圧面を提供し、開弁後は大きな受圧面を提供し得る形状に形成された弁体 9 c と、弁体 9 c が常態において小孔 9 a を閉塞するように、弁体 9 c を付勢するばね 9 d とを有して構成される (図 6 参照)。ここで、第 1 逆止弁 9 は、後述する作用を有するものであるから、かかる作用を発揮し得るように、小孔 9 a の断面積や弁体 9 c の受圧面の面積等が設定される。

【0026】

第2逆止弁10は、還流室7に開口し、還流室7内の流体が流入する孔部10aと、孔部10aの断面積よりも大きな断面積を有し、第3室4e及び第4室4fにそれぞれ開口する作動室10bと、作動室10b内に設けられる弁体10cと、弁体10cが常態において孔部10aを閉塞するように、弁体10cを付勢するばね10dとを有して構成される(図6参照)。なお、第2逆止弁10としては、少なくとも流体の流れ方向を規制する機能を果たし得るものであればよい。

【0027】

上記のように構成される第1逆止弁9は、第1室4c及び第2室4dからそれぞれ還流室7へ移動する流体の流れ方向を規制し得るように設けられ、第2逆止弁10は、還流室7から第3室4e及び第4室4fへそれぞれ移動する流体の流れ方向を規制し得るように設けられている。

【0028】

各流体室4a, 4b及び還流室7を含むケーシング1内の空間には、流体が充填される。流体としては、シリコンオイル等の粘性流体が用いられる。各流体室4a, 4bへの流体の注入は、ロータ2に形成された孔部2cを利用して行われる。この孔部2cから注入される流体は、第1通路2aを通じて第1室4c及び第3室4eへ流入すると共に、第2通路2bを通じて第2室4d及び第4室4fへ流入し、これらの室4c~4f内に充填される。この孔部2cは、流体注入後、球状の2つ栓2d, 2eにより閉塞される。還流室7への流体の注入は、下蓋1cに形成された孔部1hを利用して行われる。この孔部1hも、流体注入後、球状の栓1iにより閉塞される。

【0029】

上記のように構成される運動制御装置は、例えば、ケーシング1が回転不能に固定され、ロータ2が制御対象物の運動に伴い回転し得るように設置され、使用される。

【0030】

例えば、回転運動によって開閉動作する自動車のドア(開閉体)を制御対象物とし、このドアの開閉に伴う運動を制御すべく、本実施例の運動制御装置を適用した場合、ドアに加えられる負荷は、減衰機構を構成するロータ2を回転させる力としてロータ2に伝達される。

【0031】

今、ドアを半分開き、その位置にて停止させたとする。このとき、減衰機構を構成する2つのベーン5a, 5bは、図4に示したように、各流体室4a, 4bをそれぞれ二等分する位置に存在し、また、制御手段を構成する第1逆止弁9及び第2逆止弁10は、共に閉弁している。

【0032】

停止状態のドアに対して、突風など、意図しない負荷が加えられることにより、ドアが開方向に回転運動しようとするとき、ロータ2は、図4において反時計回り方向に回転しようとする。しかし、このときに、ロータ2に伝達される力が所定値以下であれば、各ベーン5a, 5bによって流体が圧縮されることにより高められる第1室4c及び第3室4dの内圧が低いため、第1逆止弁9が開弁せず、流体の移動が阻止される。

【0033】

すなわち、第1逆止弁9を開弁させるためには、小孔9aの断面積が小さく、また該小孔9aを塞ぐ弁体9cの受圧面が小さいため、大きな流体の圧力が必要とされる。このため、第1室4cの内圧が低い場合には、小孔9aが弁体9cによって塞がれたままであり、流体が第1室4cから還流室7へ移動できない。その結果、還流室7内の流体の圧力も上昇しないため、第2逆止弁10も開弁されることがなく、さらに、第2逆止弁10が閉弁したままであるため、第4室4fへの流体の流入もなく、第4室4fから第2通路2bを通じて第2室4dへ流体が移動することもない。従って、ロータ2は回転することができず、減衰機構が作動しないため、ドアの停止状態が保持される。

【0034】

また、本実施例では、ロータ2と隔壁3との間及びケーシング1(流体室4の内面)と

ペーン5との間にそれぞれ形成される隙間を通じた流体の移動を阻止するシール部材6を具備して構成されているため、ドアの停止状態をより確実に保持することが可能である。

【0035】

停止状態のドアを意図的に開方向へ回転運動させるときには、当初大きな力が必要とされるが、ドアの運動が開始された後は、小さな力でドアを開動作させることができる。

【0036】

すなわち、ロータ2に伝達される力が所定値を超える場合には、第1室4c及び第3室4eの内圧が高くなり、第3室4e内の流体が第1通路2aを通じて第1室4cへ移動すると共に、第1室4cに開口する第1逆止弁9の小孔9aを塞ぐ弁体9cの小さな受圧面に大きな圧力が加えられることになるため、弁体9cがばね9dを圧縮しながら移動する。これにより、小孔9aが開放されることとなり、流体は、第1室4cから還流室7へ移動する。流体が第1室4cから還流室7へ流入することにより、還流室7の内圧が上昇し、これにより、2つある第2逆止弁10のうち、第4室4fに開口する作動室10dを有する第2逆止弁10の弁体10cが、ばね10dを圧縮しながら移動して孔部10aを開放させる。還流室7内の流体は、かかる第2逆止弁10が開弁されることにより、第4室4fへ移動し、さらに第2通路2bを通じて第2室4dへ移動する。そして、このように流体の移動が可能になることで、ロータ2は回転することができるようになり、減衰機構の作動が開始され、ドアの停止状態が解除される。従って、停止状態のドアを意図的に開方向へ回転運動させるときには、当初において、ロータ2に伝達される力が所定値を超える程の大きな力が必要とされる。

【0037】

しかし、ドアの運動が開始された後は、第1逆止弁9を構成する弁体9cの受圧面が大きくなるため、弁体9cに対する圧力が当初の圧力よりも小さくても、弁体9cがばねを圧縮し、小孔9aを開放させた状態が維持される。従って、小さい力でドアを開動作させることができる。

【0038】

そして、開動作するドアの運動を任意の位置で再び停止させたときには、第1逆止弁9及び第2逆止弁10をそれぞれ構成する弁体9c、10cがばね9d、10dの付勢力により常態位置に復帰して、再び小孔9a及び孔部10aを閉塞することにより、第1逆止弁9及び第2逆止弁10がそれぞれ閉弁される。その結果、ドアの停止状態が再び保持されることになる。

【0039】

停止状態のドアを意図的に閉方向へ回転運動させるときにも、当初大きな力が必要とされるが、ドアの運動が開始された後は、小さな力でドアを開動作させることができる。

【0040】

この場合、ロータ2に対して所定値を超える力が伝達されると、第2室4d及び第4室4fの内圧が高くなり、第4室4f内の流体が第2通路2bを通じて第2室4dへ移動すると共に、第2室4dに開口する第1逆止弁9の小孔9aを塞ぐ弁体9cの小さな受圧面に大きな圧力が加えられることになるため、弁体9cがばね9dを圧縮しながら移動する。これにより、小孔9aが開放されることとなり、流体は、第2室4dから還流室7へ移動する。流体が第2室4dから還流室7へ流入することにより、還流室7の内圧が上昇し、これにより、2つある第2逆止弁10のうち、第3室4eに開口する作動室10bを有する第2逆止弁10の弁体10cが、ばね10dを圧縮しながら移動して孔部10aを開放させる。還流室7内の流体は、かかる第2逆止弁10が開弁されることにより、第3室4eへ移動し、さらに第1通路2aを通じて第1室4cへ移動する。そして、このように流体の移動が可能になることで、ロータ2は回転することができるようになり、減衰機構の作動が開始され、ドアの停止状態が解除される。

【0041】

ドアの運動が開始された後は、第1逆止弁9を構成する弁体9cの受圧面が大きくなるため、弁体9cに対する圧力が当初の圧力よりも小さくても、弁体9cがばね9dを圧縮

し、小孔 9a を開放させた状態が維持される。従って、小さい力でドアを開動作させることができる。

【0042】

そして、閉動作するドアの運動を任意の位置で再び停止させたときには、第 1 逆止弁 9 及び第 2 逆止弁 10 をそれぞれ構成する弁体 9c, 10c がばね 9d, 10d の付勢力により常態位置に復帰して、再び小孔 9a 及び孔部 10a を閉塞することにより、第 1 逆止弁 9 及び第 2 逆止弁 10 がそれぞれ閉弁される。その結果、ドアの停止状態が再び保持されることになる。

【0043】

本実施例に係る運動制御装置によれば、減衰機構が、ロータ 2 の回転に伴いペーン 5 が周方向に移動することにより流体の圧力を生じさせる、いわゆる回転型であるため、直線型の減衰機構を備えた従来の運動制御装置と比較して、軸方向長さを大幅に短くすることができ、装置全体の小型化を図ることが可能である。

【0044】

また、減衰機構を回転型としたことにより、制御手段の配設スペースや流体が移動し得る通路を簡素な構造で確保することが可能である。

【0045】

また、制御手段（第 1 逆止弁 9 及び第 2 逆止弁 10）が内壁 1e に配設され、減衰機構が作動するときには、減衰機構内に形成される流体通路（第 1 通路 2a 及び第 2 通路 2b）と還流室 7 とを通じて流体を移動させる構成であるため、制御手段が減衰機構内に配設される場合、例えば、ペーン 5 等に配設される場合と比較して、減衰機構を構成するペーン 5 やロータ 2 等の変形や破損に対する強度を高めることが可能である。

【0046】

また、第 1 通路 2a 及び第 2 通路 2b をロータ 2 に形成する構成であるため、流体通路を形成することによる強度の低下をより減少させることが可能である。

【0047】

また、制動特性を向上させるために、流体の充填率をより高く設定することが望まれるが、流体の充填率が高いと、温度上昇により流体が膨張した場合に、流体が外部に漏れ出たり、装置が破損するといった不具合が生じ易くなる。この点、本実施例に係る運動制御装置によれば、アキュムレータ 8 を具備して構成されるため、アキュムレータ 8 が流体の膨張を吸収して、流体の漏れや装置の破損を防ぐことができる。

【実施例 2】

【0048】

図 8～図 10 は、本発明の実施例 2 に係る運動制御装置を示す図であり、図 8 は内部構造を示す断面図、図 9 は図 8 における F-F 部断面図、図 10 は図 8 における G-G 部断面図である。

【0049】

本実施例に係る運動制御装置も、減衰機構が、ケーシング 1 内に收容されるロータ 2 と、ロータ 2 とケーシング 1 との間に形成される空間を仕切る隔壁 3 と、隔壁 3 に仕切られることにより形成される流体室 4 に充填される流体と、流体室 4 内に設けられ、ロータ 2 の回転に伴い周方向に移動するペーン 5 とを有して構成される（図 9 及び図 10 参照）。

【0050】

ケーシング 1 は、本体部 1a、蓋 1k 及び被覆部材 1d を有して構成される（図 8 参照）。本体部 1a は、一端側に開口する中空部を有して構成される。蓋 1k は、本体部 1a の一端側開口部を閉塞するよう設けられている。被覆部材 1d は、本体部 1a 及び蓋 1k の各外周面を被覆し、両端がかしめられることにより、これらの部材 1a, 1k 同士を不可分に一体化させる役割を果たしている。

【0051】

ロータ 2 は、断面略円形の軸からなり、一端側が蓋 1k に形成された貫通孔 1f に挿通されることにより、蓋 1k に支持されると共に、他端側が本体部 1a の底壁に形成された

凹部 1 g に嵌入されることにより、本体部 1 a に支持されており、ケーシング 1 に対して相対的に回転するようケーシング 1 内に收容されている（図 8 参照）。

【0052】

隔壁 3 は、ケーシング 1 を構成する本体部 1 a 及び蓋 1 k の各周壁から軸心に向かって突出するように、本体部 1 a と一体に成形されると共に、その一部が蓋 1 k と一体に成形されている（図 8 参照）。隔壁 3 は、ロータ 2 とケーシング 1 との間に形成される空間、すなわち、ケーシング 1 を構成する本体部 1 a の中空部内にロータ 2 が組み付けられた後、蓋 1 k により密閉された空間を仕切るように設けられる。本実施例では、隔壁 3 の数が 1 つであり、ケーシング 1 内には、該隔壁 3 により仕切られた 1 つの流体室 4 が形成されている（図 9 及び図 10 参照）。

【0053】

ベーン 5 は、ロータ 2 の外周から突出するように、ロータ 2 と一体に成形されている（図 8 ～ 図 10 参照）。本実施例では、板状に形成された 1 つのベーン 5 がロータ 2 と一体に成形されており、該ベーン 5 は、流体室 4 内に設けられている。そして、流体室 4 は、ベーン 5 によって 2 つの室（第 1 室 4 c 及び第 2 室 4 d）に区画されている（図 9 及び図 10 参照）。

【0054】

本実施例においても、ロータ 2 と隔壁 3 との間、及びケーシング 1（流体室 4 の内面）とベーン 5 との間にそれぞれ形成される隙間を通じた流体の移動を阻止するために、ロータ 2 の外周面並びにベーン 5 の上下の端面、先端面及び両側面を被覆する弾性樹脂からなるシール部材 6 が設けられている（図 8 ～ 図 10 参照）。

【0055】

本実施例に係る運動制御装置は、制御手段がベーン 5 に設けられている。本実施例における制御手段は、第 1 室 4 c から第 2 室 4 d への流体の移動のみを許容する逆止弁（第 3 逆止弁）11 と、第 2 室 4 d から第 1 室 4 c への流体の移動のみを許容する逆止弁（第 4 逆止弁）12 とを有して構成される（図 8 ～ 図 10 参照）。

【0056】

第 3 逆止弁 11 は、第 1 室 4 c に開口し、第 1 室 4 c 内の流体が流入する小孔 11 a と、小孔 11 a の断面積よりも大きな断面積を有し、第 2 室 4 d に開口する作動室 11 b と、作動室 11 b 内に設けられ、開弁時には小さな受圧面を提供し、開弁後は大きな受圧面を提供し得る形状に形成された弁体 11 c と、弁体 11 c が常態において小孔 11 a を閉塞するように、弁体 11 c を付勢するばね 11 d と、該ばね 11 d を支持し、ばね 11 d の脱落を防止するストッパ 11 e とを有して構成される（図 9 参照）。

【0057】

第 4 逆止弁 12 も第 3 逆止弁 11 と同様に構成されるが、第 4 逆止弁 12 は、小孔 12 a が第 2 室 4 d に開口し、作動室 12 b が第 1 室 4 c に開口している点で第 3 逆止弁 11 と異なる（図 10 参照）。

【0058】

流体室 4 を含むケーシング 1 内の空間には、流体が充填される。流体としては、シリコンオイル等の粘性流体が用いられる。

【0059】

上記のように構成される運動制御装置も、例えば、ケーシング 1 が回転不能に固定され、ロータ 2 が制御対象物の運動に伴い回転し得るように設置されて、使用される。

【0060】

例えば、回転運動によって開閉動作する扉（開閉体）を制御対象物とし、この扉の開閉に伴う運動を制御すべく、本実施例の運動制御装置を適用した場合、扉に加えられる負荷は、減衰機構を構成するロータ 2 を回転させる力としてロータ 2 に伝達される。

【0061】

今、扉を半分開き、その位置にて停止させたとする。このとき、減衰機構を構成するベーン 5 は、図 9 及び図 10 に示したように、流体室 4 を二等分する位置に存在し、また、

制御手段を構成する第3逆止弁11及び第4逆止弁12は、共に閉弁している。

【0062】

停止状態の扉に対して、意図しない負荷が加えられることにより、扉が開方向に回転運動しようとするとき、ロータ2は、図9及び図10において反時計回り方向に回転しようとする。しかし、このときに、ロータ2に伝達される力が所定値以下であれば、ベーン5によって流体が圧縮されることにより高められる第1室4cの内圧が低いため、第3逆止弁11が開弁せず、流体の移動が阻止される。第3逆止弁11を開弁させるためには、小孔11aの断面積が小さく、また該小孔11aを塞ぐ弁体11cの受圧面が小さいため、大きな流体の圧力が必要とされるからである。従って、ロータ2は回転することができず、減衰機構が作動しないため、扉の停止状態が保持される。

【0063】

また、本実施例でも、ロータ2と隔壁3との間及びケーシング1（流体室4の内面）とベーン5との間にそれぞれ形成される隙間を通じた流体の移動を阻止するシール部材6を具備して構成されているため、扉の停止状態をより確実に保持することが可能である。

【0064】

停止状態の扉を意図的に開方向へ回転運動させるときには、当初大きな力が必要とされるが、扉の運動が開始された後は、小さな力で扉を開動作させることができる。

【0065】

この場合、ロータ2に対して所定値を超える力が伝達されると、第1室4cの内圧が高くなり、第1室4cに開口する第3逆止弁11の小孔11aを塞ぐ弁体11cの小さな受圧面に大きな圧力が加えられることになるため、弁体11cがばね11dを圧縮しながら移動する。これにより、小孔11aが開放されることとなり、流体は、第1室4cから第2室4dへ移動する。そして、このように流体の移動が可能になることで、ロータ2は回転することができるようになり、減衰機構の作動が開始され、扉の停止状態が解除される。従って、停止状態の扉を意図的に開方向へ回転運動させるときには、当初において、ロータ2に伝達される力が所定値を超える程の大きな力が必要とされる。

【0066】

しかし、扉の運動が開始された後は、第3逆止弁11を構成する弁体11cの受圧面が大きくなるため、弁体11cに対する圧力が当初の圧力よりも小さくても、弁体11cがばね11dを圧縮し、小孔11aを開放させた状態が維持される。従って、小さい力で扉を開動作させることができる。

【0067】

そして、開動作する扉の運動を任意の位置で再び停止させたときには、第3逆止弁11を構成する弁体11cがばね11dの付勢力により常態位置に復帰して、再び小孔11aを閉塞することにより、第3逆止弁11が閉弁される。その結果、扉の停止状態が再び保持されることになる。

【0068】

停止状態の扉を意図的に閉方向へ回転運動させるときにも、当初大きな力が必要とされるが、扉の運動が開始された後は、小さな力で扉を閉動作させることができる。

【0069】

この場合、ロータ2に対して所定値を超える力が伝達されると、第2室4dの内圧が高くなり、第2室4dに開口する第4逆止弁12の小孔12aを塞ぐ弁体12cの小さな受圧面に大きな圧力が加えられることになるため、弁体12cがばね12dを圧縮しながら移動する。これにより、小孔12aが開放されることとなり、流体は、第2室4dから第1室4cへ移動する。そして、このように流体の移動が可能になることで、ロータ2は回転することができるようになり、減衰機構の作動が開始され、扉の停止状態が解除される。

【0070】

扉の運動が開始された後は、第4逆止弁12を構成する弁体12cの受圧面が大きくなるため、弁体12cに対する圧力が当初の圧力よりも小さくても、弁体12cがばね12

dを圧縮し、小孔12aを開放させた状態が維持される。従って、小さい力で扉を開動作させることができる。

【0071】

そして、開動作する扉の運動を任意の位置で再び停止させたときには、第4逆止弁12を構成する弁体12cがばね12dの付勢力により常態位置に復帰して、再び小孔12aを閉塞することにより、第4逆止弁12が閉弁される。その結果、扉の停止状態が再び保持されることになる。

【0072】

本実施例に係る運動制御装置によれば、制御手段（第3逆止弁11及び第4逆止弁12）がペーン5に配設された構成であるため、装置の軸方向長さを従来の運動制御装置と比較して、さらに大幅に短くすることができ、装置全体の小型化を図ることが可能である。また、制御手段の配設スペースや流体が移動し得る通路をより簡素な構造で確保することが可能である。また、ペーン5が1つであるため、ロータ2の回転角度を増大させることができるという利点もある。

【実施例3】

【0073】

図11～図13は、本発明の実施例3に係る運動制御装置を示す図であり、図11は内部構造を示す断面図、図12は図11のH-H部断面図、図13は図11のI-I部断面図である。

【0074】

本実施例に係る運動制御装置も、減衰機構が、ケーシング1内に收容されるロータ2と、ロータ2とケーシング1との間に形成される空間を仕切る隔壁3と、隔壁3に仕切られることにより形成される流体室4に充填される流体と、流体室4内に設けられ、ロータ2の回転に伴い周方向に移動するペーン5とを有して構成される（図12及び図13参照）。

【0075】

ケーシング1は、本体部1a、蓋1k及び被覆部材1dを有して構成される（図11参照）。本体部1aは、一端側に開口する中空部を有して構成される。蓋1kは、本体部1aの一端側開口部を閉塞するよう設けられている。被覆部材1dは、本体部1a及び蓋1kの各外周を被覆し、両端がかしめられることにより、これらの部材1a、1k同士を不可分に一体化させる役割を果たしている。

【0076】

ロータ2は、断面略円形の軸からなり、一端側が蓋1kに形成された貫通孔1fに挿通されることにより、蓋1kに支持されると共に、他端側が本体部1aの底壁に形成された凹部1gに嵌入されることにより、本体部1aに支持されており、ケーシング1に対して相対的に回転するようケーシング1内に收容されている（図11参照）。

【0077】

隔壁3は、ケーシング1を構成する本体部1a及び蓋1kの各周壁から軸心に向かって突出するように、本体部1aと一体に成形されると共に、その一部が蓋1kと一体に成形されている（図11参照）。隔壁3は、ロータ2とケーシング1との間に形成される空間、すなわち、ケーシング1を構成する本体部1aの中空部内にロータ2が組み付けられた後、蓋1kにより密閉された空間を仕切るように設けられる。本実施例では、隔壁3の数が1つであり、ケーシング1内には、該隔壁3により仕切られた1つの流体室4が形成されている（図12及び図13参照）。

【0078】

ペーン5は、ロータ2の外周から突出するように、ロータ2と一体に成形されている。本実施例では、板状に形成された1つのペーン5がロータ2と一体に成形されており、該ペーン5は、流体室4内に設けられている。そして、流体室4は、ペーン5によって2つの室（第1室4c及び第2室4d）に区画されている（図11～図13参照）。

【0079】

本実施例でも、ロータ2と隔壁3との間、及びケーシング1（流体室4の内面）とベーン5との間にそれぞれ形成される隙間を通じた流体の移動を阻止するために、ロータ2の外周面並びにベーン5の上下の端面、先端面及び両側面を被覆する弾性樹脂からなるシール部材6が設けられている（図11～図13参照）。

【0080】

本実施例に係る運動制御装置は、制御手段がロータ2に設けられている。本実施例における制御手段は、第1室4cから第2室4dへの流体の移動のみを許容する逆止弁（第5逆止弁）13と、第2室4dから第1室4cへの流体の移動のみを許容する逆止弁（第6逆止弁）14とを有して構成される（図11～図13参照）。

【0081】

第5逆止弁13は、第1室4cに開口する流体通路13eと連通し、第1室4c内の流体が流入する第1小孔13aと、第1小孔13aの断面積よりも大きな断面積を有し、ロータ2の内部に形成される作動室13bと、第2室4dに開口し、第2室4dに流体を流出させる第2小孔13fと、作動室13b内に設けられ、開弁時には小さな受圧面を提供し、開弁後は大きな受圧面を提供し得る形状に形成された弁体13cと、弁体13cが常態において第1小孔13aを閉塞するように、弁体13cを付勢するばね13dとを有して構成される（図12及び図13参照）。

【0082】

第6逆止弁14も第5逆止弁13と同様に構成されるが、第6逆止弁14は、流体の流入口として機能する第1小孔14aが第2室4dに開口する流体通路（図示せず）と連通し、流体の流出口として機能する第2小孔（図示せず）が第1室4cに開口している点で第5逆止弁13と異なる。

【0083】

第5作動室13bと第6作動室14bは、ロータ2の軸心に沿って直列に配置されているが、第5逆止弁13の第1小孔13aと第6逆止弁14の第1小孔14aは、相互に連通しない関係にある（図11参照）。

【0084】

流体室4を含むケーシング1内の空間には、流体が充填される。流体としては、シリコンオイル等の粘性流体が用いられる。

【0085】

上記のように構成される運動制御装置も、例えば、ケーシング1が回転不能に固定され、ロータ2が制御対象物の運動に伴い回転し得るように設置されて、使用される。

【0086】

例えば、回転運動によって開閉動作する蓋（開閉体）を制御対象物とし、この蓋の開閉に伴う運動を制御すべく、本実施例の運動制御装置を適用した場合、蓋に加えられる負荷は、減衰機構を構成するロータ2を回転させる力としてロータ2に伝達される。

【0087】

今、蓋を半分開き、その位置にて停止させたとする。このとき、減衰機構を構成するベーン5は、図11及び図12に示したように、流体室4を二等分する位置に存在し、また、制御手段を構成する第5逆止弁13及び第6逆止弁14は、共に閉弁している。

【0088】

停止状態の蓋に対して、意図しない負荷が加えられることにより、蓋が閉方向に回転運動しようとするとき、ロータ2は、図11及び図12において反時計回り方向に回転しようとする。しかし、このときに、ロータ2に伝達される力が所定値以下であれば、ベーン5によって流体が圧縮されることにより高められる第1室4cの内圧が低いため、第5逆止弁13が開弁せず、流体の移動が阻止される。第5逆止弁13を開弁させるためには、第1小孔13aの断面積が小さく、また該第1小孔13aを塞ぐ弁体13cの受圧面が小さいため、大きな流体の圧力が必要とされるからである。従って、ロータ2は回転することができず、減衰機構が作動しないため、蓋の停止状態が保持される。

【0089】

また、本実施例でも、ロータ 2 と隔壁 3 との間及びケーシング 1 (流体室 4 の内面) とベン 5 との間にそれぞれ形成される隙間を通じた流体の移動を阻止するシール部材 6 を具備して構成されているため、蓋の停止状態をより確実に保持することが可能である。

【0090】

停止状態の蓋を意図的に閉方向へ回転運動させるときには、当初大きな力が必要とされるが、蓋の運動が開始された後は、小さな力で蓋を開動作させることができる。

【0091】

この場合、ロータ 2 に対して所定値を超える力が伝達されると、第 1 室 4 c の内圧が高くなり、第 1 室 4 c に開口する流体通路と連通する第 5 逆止弁 1 3 の第 1 小孔 1 3 a を塞ぐ弁体 1 3 c の小さな受圧面に大きな圧力が加えられることになるため、弁体 1 3 c がばね 1 3 d を圧縮しながら移動する。これにより、第 1 小孔 1 3 a が開放されることとなり、流体は、作動室 1 3 b と連通する第 2 小孔 1 3 f を通じて第 2 室 4 d へ移動する。そして、このように流体の移動が可能になることで、ロータ 2 は回転することができるようになり、減衰機構の作動が開始され、蓋の停止状態が解除される。従って、停止状態の蓋を意図的に閉方向へ回転運動させるときには、当初において、ロータ 2 に伝達される力が所定値を超える程の大きな力が必要とされる。

【0092】

しかし、蓋の運動が開始された後は、第 5 逆止弁 1 3 を構成する弁体 1 3 c の受圧面が大きくなるため、弁体 1 3 c に対する圧力が当初の圧力よりも小さくても、弁体 1 3 c がばね 1 3 d を圧縮し、第 1 小孔 1 3 a を開放させた状態が維持される。従って、小さい力で蓋を開動作させることができる。

【0093】

そして、開動作する蓋の運動を任意の位置で再び停止させたときには、第 5 逆止弁 1 3 を構成する弁体 1 3 c がばね 1 3 d の付勢力により常態位置に復帰して、再び第 1 小孔 1 3 a を閉塞することにより、第 5 逆止弁 1 3 が閉弁される。その結果、蓋の停止状態が再び保持されることになる。

【0094】

停止状態の蓋を意図的に閉方向へ回転運動させるときにも、当初大きな力が必要とされるが、蓋の運動が開始された後は、小さな力で蓋を開動作させることができる。

【0095】

この場合、ロータ 2 に対して所定値を超える力が伝達されると、第 2 室 4 d の内圧が高くなり、第 2 室 4 d に開口する流体通路と連通する第 6 逆止弁 1 4 の第 1 小孔 1 4 a を塞ぐ弁体 1 4 c の小さな受圧面に大きな圧力が加えられることになるため、弁体 1 4 c がばね 1 4 d を圧縮しながら移動する。これにより、第 1 小孔 1 4 a が開放されることとなり、流体は、作動室 1 4 b と連通する第 2 小孔を通じて第 1 室 4 c へ移動する。そして、このように流体の移動が可能になることで、ロータ 2 は回転することができるようになり、減衰機構の作動が開始され、蓋の停止状態が解除される。

【0096】

蓋の運動が開始された後は、第 6 逆止弁 1 4 を構成する弁体 1 4 c の受圧面が大きくなるため、弁体 1 4 c に対する圧力が当初の圧力よりも小さくても、弁体 1 4 c がばね 1 4 d を圧縮し、第 1 小孔 1 4 a を開放させた状態が維持される。従って、小さい力で蓋を開動作させることができる。

【0097】

そして、開動作する蓋の運動を任意の位置で再び停止させたときには、第 6 逆止弁 1 4 を構成する弁体 1 4 c がばね 1 4 d の付勢力により常態位置に復帰して、再び第 1 小孔 1 4 a を閉塞することにより、第 6 逆止弁 1 4 が閉弁される。その結果、蓋の停止状態が再び保持されることになる。

【0098】

本実施例に係る運動制御装置によれば、制御手段 (第 5 逆止弁 1 3 及び第 6 逆止弁 1 4) がロータ 2 に配設された構成であるため、装置の軸方向長さを従来の運動制御装置と比

較して、さらに大幅に短くすることができ、装置全体の小型化を図ることが可能である。また、制御手段の配設スペースや流体が移動し得る通路をより簡素な構造で確保することが可能である。また、制御手段がベーン 5 に配設される場合よりも、ベーン 5 の変形や破損に対する強度を高めることが可能である。また、制御手段をロータ 2 に設けることにより、ベーン 5 の厚さを薄くできるため、ロータ 2 の回転角度をさらに増大させることができるという利点もある。

【実施例 4】

【0099】

図 14 から図 16 は、本発明の実施例 4 に係る運動制御装置を示す図であり、図 14 は内部構造を示す断面図、図 2 は図 14 における J-J 部断面図、図 3 は図 14 における K-K 部断面図である。

【0100】

本実施例に係る運動制御装置も、減衰機構が、ケーシング 1 内に收容されるロータ 2 と、ロータ 2 とケーシング 1 との間に形成される空間を仕切る隔壁 3 と、隔壁 3 に仕切られることにより形成される流体室 4 に充填される流体と、流体室 4 内に設けられ、ロータ 2 の回転に伴い周方向に移動するベーン 5 とを有して構成される（図 15 参照）。

【0101】

ケーシング 1 は、筒状部 1 m、内壁 1 e、上蓋 1 b 及び下蓋 1 c を有して構成される（図 14 参照）。筒状部 1 m の一端側開口部は、上蓋 1 b により閉塞され、筒状部 1 m の他端側開口部は、内壁 1 e により閉塞される。下蓋 1 c は、筒状部 1 m との間に内壁 1 e を挟んだ形で取り付けられる。内壁 1 e の一方の端面には、ロータ 2 の他端側がはまり込む凹部 1 g が形成され、内壁 1 e の他方の端面には、仕切り壁 1 n によって仕切られた 2 つの凹部 1 p, 1 q が形成されており、各凹部 1 p, 1 q の内面と下蓋 1 c の内面とにより囲まれた空間がそれぞれ還流室 7（7 a, 7 b）となっている。すなわち、本実施例では、還流室 7 が 2 つ形成されている（図 14 及び図 16 参照）。

【0102】

ロータ 2 は、断面略円形の軸からなり、一端側が上蓋 1 b に形成された貫通孔 1 f に挿通されることにより、上蓋 1 b に支持されるとともに、他端側が内壁 1 e に形成された凹部 1 g にはめ込まれることにより、内壁 1 e に支持されており、ケーシング 1 に対して相対的に回転し得るよう、ケーシング 1 内に收容されている（図 14 参照）。

【0103】

隔壁 3 は、ケーシング 1（筒状部 1 m）とロータ 2 との間に形成される空間を仕切るように設けられる。本実施例では、ロータ 2 を挟んで対向する 2 つの隔壁 3 a, 3 b が設けられており、ケーシング 1 内には、各隔壁 3 a, 3 b により隔てられた 2 つの流体室 4 a, 4 b が形成されている（図 15 参照）。また、各隔壁 3 a, 3 b には、弾性樹脂からなるシール部材 6（6 a）が取り付けられている。このシール部材 6 a は、各隔壁 3 a, 3 b と上蓋 1 b との間、各隔壁 3 a, 3 b と内壁 1 e との間、各隔壁 3 a, 3 b と筒状部 1 m との間及び各隔壁 3 a, 3 b とロータ 2 との間にそれぞれ形成される隙間を通じて流体が移動することを防止するため、かかる隙間を密閉する役割を果たしている（図 15 参照）。

【0104】

ベーン 5 は、各流体室 4 a, 4 b 内において、ロータ 2 の回転に伴い周方向に移動するように設けられる。本実施例では、ロータ 2 を挟んで対向する位置に 2 つのベーン 5 a, 5 b が設けられ、各ベーン 5 a, 5 b は、射出成形などの製法により、ロータ 2 と一体的に成形されている。また、各ベーン 5 a, 5 b には、弾性樹脂からなるシール部材 6（6 b）が取り付けられている。このシール部材 6 b は、各ベーン 5 a, 5 b と各流体室 4 a, 4 b 内面との間に形成される隙間を通じて流体が移動することを防止するため、かかる隙間を密閉する役割を果たしている（図 15 参照）。

【0105】

各ベーン 5 a, 5 b はそれぞれ各流体室 4 a, 4 b 内に配設されるが、これにより、2

つの流体室 4 a, 4 b のうち、一の流体室 4 a は、2 つの室 (第 1 室 4 c 及び第 2 室 4 d) に区画され、他の流体室 4 b も、2 つの室 (第 3 室 4 e 及び第 4 室 4 f) に区画される (図 15 参照)。

【0106】

各流体室 4 a, 4 b には、流体が充填される。流体としては、シリコンオイル等の粘性流体が用いられる。

【0107】

また、本実施例では、流体通路がロータ 2 に形成されている。この流体通路は、ロータ 2 により隔てられた第 1 室 4 c と第 3 室 4 e とにそれぞれ開口し、第 1 室 4 c と第 3 室 4 e とを連通させる第 1 通路 2 a と、ロータ 2 により隔てられた第 2 室 4 d と第 4 室 4 f とにそれぞれ開口し、第 2 室 4 d と第 4 室 4 f とを連通させる第 2 通路 2 b とを有して構成される (図 14 及び図 15 参照)。

【0108】

また、本実施例では、各流体室 4 a, 4 b と各還流室 7 a, 7 b とが、内壁 1 e を隔てて隣り合う位置関係で設けられており、内壁 1 e には、各還流室 7 a, 7 b と他の流体室 4 b に存する 2 つの室 (第 3 室 4 e 及び第 4 室 4 f) とを各々連通させる流路 1 r, 1 s が形成されている。各流路 1 r, 1 s は、内壁 1 e を貫通する孔からなり、流体が抵抗を生じさせずに通過し得る内径を有する。なお、流体は、各流体室 4 a, 4 b のみならず、各還流室 7 a, 7 b を含むケーシング 1 内の空間に充填される。

【0109】

本実施例に係る運動制御装置は、制御手段が内壁 1 e に設けられている。本実施例における制御手段は、一の流体室 4 a に存する 2 つの室 (第 1 室 4 c 及び第 2 室 4 d) から各還流室 7 a, 7 b への流体の移動のみを許容する逆止弁 (第 7 逆止弁) 15 と、同じく第 1 室 4 c 及び第 2 室 4 d から各還流室 7 a, 7 b への流体の移動のみを許容する逆止弁 (第 8 逆止弁) 16 とを有して構成される (図 14 参照)。

【0110】

本実施例における第 8 逆止弁 16 は、図 14 及び図 17 に示したように、第 7 逆止弁 15 を構成する弁体 15 c に設けられているが、第 7 逆止弁 15 と分離して設けることも可能である。

【0111】

第 7 逆止弁 15 は、図 17 に示したように、第 1 室 4 c 及び第 2 室 4 d 内の流体が流入する小孔 15 a と、小孔 15 a の断面積よりも大きな断面積を有し、各還流室 7 a, 7 b にそれぞれ開口する作動室 15 b と、作動室 15 b 内に設けられ、開弁時には小さな受圧面を提供し、開弁後は大きな受圧面を提供し得る形状に形成された弁体 15 c と、弁体 15 c が常態において小孔 15 a が開口する作動室 15 b 内面に当接するように、弁体 15 c を付勢するばね 15 d とを有して構成される。ここで、第 7 逆止弁 15 は、後述する作用を有するものであるから、かかる作用を発揮し得るように、小孔 15 a の断面積や弁体 15 c の受圧面の面積等が設定される。

【0112】

第 8 逆止弁 16 は、図 17 に示したように、第 1 室 4 c 及び第 2 室 4 d 内の流体が流入する流入口 16 a と、各還流室 7 a, 7 b に流体を流出させる流出口 16 e とを備え、流入口 16 a の断面積よりも大きな断面積を有する作動室 16 b と、作動室 16 b 内に設けられ、開弁時には小さな受圧面を提供し、開弁後は大きな受圧面を提供し得る形状に形成された弁体 16 c と、弁体 16 c が常態において流入口 16 a を閉塞するように、弁体 16 c を付勢するばね 16 d とを有して構成される。ここで、流出口 16 e は、断面積が非常に小さい微小孔からなる。

【0113】

上記のように構成される第 7 逆止弁 15 及び第 8 逆止弁 16 は、第 1 室 4 c 及び第 2 室 4 d からそれぞれ各還流室 7 a, 7 b へ移動する流体の流れ方向を規制し得るように設けられる。

【0114】

本実施例における制御手段は、また、遅延機構を有して構成される。この遅延機構は、第7逆止弁15の開弁後、弁体15cが原位置に復帰するまでの弁体15cの動きを遅延させる機能を果たすものである。本実施例における遅延機構は、図14に示したように、弁体15cの周囲に外方に張り出す出張り15eを形成し、この出張り15eと、作動室15b内面との間に形成される隙間を流体が通過するときに生じる抵抗を利用して、弁体15cの復帰動作を遅延させるものである。

【0115】

本実施例に係る運動制御装置は、さらに、制御対象物と減衰機構との間に介在して、第7逆止弁15及び／又は第8逆止弁16が開弁する直前に制御対象物の運動を可能とする弾性部材17を具備して構成される。

【0116】

本実施例における弾性部材17は、図14に示したように、減衰機構を構成するロータ2の一端側において、ロータ2と歯車18との間に介在して設けられている。歯車18は制御対象物の運動に連動して回転するものである。制御対象物に負荷が加えられたときに生じる力は、歯車18を介してロータ2に伝達され、ロータ2が回転すると歯車18も回転するが、ロータ2と歯車18との間に弾性部材17を設けることにより、かかる弾性部材17の変形を利用して、ロータ2が回転しないときに歯車18のみを回転させることが可能となる。ここで、弾性部材17は、ある一定以上の外力が加えられなければ変形を生じないものが用いられ、制御対象物に負荷が加えられることにより減衰機構に伝達される力の大きさが、第8逆止弁16を開弁させる程大きくはないが、ある一定以上の大きさに達したときに、変形を生じて、歯車18のみを回転させる。従って、制御対象物は、第8逆止弁16が開弁する直前に停止状態が解除され、運動可能となる。そして、減衰機構に伝達される力の大きさがさらに高められ、第8逆止弁16を開弁させる大きさに達すると、第8逆止弁16が開弁してロータ2も歯車18とともに回転することとなる。

【0117】

上記のように構成される運動制御装置も、例えば、ケーシング1が回転不能に固定され、ロータ2が制御対象物の運動に伴い回転し得るように設置され、使用される。

【0118】

例えば、回転運動によって開閉動作する自動車のドア（開閉体）を制御対象物とし、このドアの開閉に伴う運動を制御すべく、本実施例の運動制御装置を適用した場合、ドアに加えられる負荷は、減衰機構を構成するロータ2を回転させる力としてロータ2に伝達される。

【0119】

今、ドアを半分開き、その位置にて停止させたとする。このとき、減衰機構を構成する2つのベーン5a、5bは、図15に示したように、各流体室4a、4bをそれぞれ二等分する位置に存在し、また、制御手段を構成する第7逆止弁15、第8逆止弁16は、ともに閉弁した状態にある。

【0120】

停止状態のドアに対して、突風など、意図しない負荷が加えられることにより、ドアが開方向に回転運動しようとするとき、ロータ2は、図15において反時計回り方向に回転しようとする。しかし、このときに、ロータ2に伝達される力が所定値に満たなければ、ベーン5aによって流体が圧縮されることにより高められる第1室4cの内圧が低いため、第8逆止弁16が開弁せず、流体の移動が阻止される。

【0121】

すなわち、第8逆止弁16を開弁させるためには、流入口16aの断面積が小さく、また該流入口16aを塞ぐ弁体16cの受圧面が小さいため、大きな流体の圧力が必要とされる。このため、第1室4cの内圧が低い場合には、図17に示したように、流入口16aが弁体16cによって塞がれたままであるので、流体が第1室4cから還流室7aへ移動することができない。その結果、ロータ2は回転することができず、減衰機構が作動し

ないため、ドアの停止状態が保持される。

【0122】

この際、本実施例では、ロータ2と隔壁3a, 3bとの間及びケーシング1（流体室4a, 4bの内面）とベーン5a, 5bとの間にそれぞれ形成される隙間を通じた流体の移動を阻止するシール部材6a, 6bを具備して構成されるため、ドアの停止状態をより確実に保持することが可能である。

【0123】

停止状態のドアを意図的に開方向へ回転運動させるときには、ロータ2に伝達される力が所定値に達しないと第8逆止弁16が開弁しないため、当初大きな力が必要とされる。この際、ドアを遅い速度で開くときには、ドアの運動に抵抗を付与して、停止状態が解除された後にドアが勢いよく開くことを防ぐことができる。

【0124】

すなわち、ロータ2に伝達される力が所定値に達すると、第1室4c及び第3室4eの内圧が高くなり、第3室4e内の流体が第1通路2aを通じて第1室4cへ移動するとともに、第1室4cに連通する第8逆止弁16の流入口16aを塞ぐ弁体16cの小さな受圧面に大きな圧力が加えられることになるため、図18に示したように、弁体16cがばね16dを圧縮しながら移動する。これにより、流入口16aが開放されることとなり、流体は、流出口16eを通じて第1室4cから還流室7aへ移動することが可能となる。もっとも、流出口16eが微小孔からなるため、第1室4cから還流室7aに移動する流体の流量は、流出口16eを通過する際に少量に制限されることとなる。その結果、流体が流出口16eを通過するとき抵抗が発生し、かかる流体の抵抗が、ドアの開動作を緩慢なものとする制動力としてドアに付与されることになる。従って、ドアは、停止状態が解除された後に勢いよく動き出すことなく、遅い速度で開くこととなる。

【0125】

図21は、制御対象物の動作速度が遅い場合の、本実施例に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。このグラフには、制御対象物の動作角度と、本実施例に係る運動制御装置が発揮する制動トルクとの関係が示されており、上記のように制御対象物の動作速度が遅い場合には、制御対象物の停止状態が解除された後にも、制御対象物に大きな制動力（制動トルク）が付与されることが示されている。

【0126】

ドアを当初は遅い速度で開き、途中から速い速度で開いたときには、ドアの動作速度を速くするときにドアに大きな負荷が加えられるため、ロータ2に伝達される力も大きくなる。この際、ロータ2に伝達される力が所定値を超えると、第1室4c及び第3室4eの内圧が高くなり、第3室4e内の流体が第1通路2aを通じて第1室4cへ移動するとともに、第1室4cに開口する第7逆止弁15の小孔15aを塞ぐ弁体15cの小さな受圧面に大きな圧力が加えられることになるため、図19に示したように、弁体15cがばね15dを圧縮しながら移動する。これにより、小孔15aが完全に開放されることとなり、流体は、第1室4cから還流室7aへ大量に移動することが可能となる。流体が第1室4cから還流室7aへ流入することにより、還流室7a内の流体は、流路1rを通過して第4室4fへ移動し、さらに第2通路2bを通じて第2室4dへ移動する。そして、このように流体が大量に移動可能になることで、減衰機構が発揮する制動力が急激に小さくなる。また、第7逆止弁15の開弁後においては、弁体15cの受圧面が大きくなるため、弁体15cに対する流体の圧力が小さくても、弁体15cがばね15dを圧縮し、小孔15aを開放させた状態が維持される。さらに、流路1rは、流体の抵抗を生じさせずに流体を通過させ得るため、ドアの動作速度を速くした後は、ドアを非常に小さい力で、速く開動作させることができる。

【0127】

図22は、制御対象物の動作速度を途中で遅い速度から速い速度に変化させた場合の、本実施例に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。このグラフには、制御対象物の動作角度と、本実施例に係る運動制御装置が発揮する制動トルクとの関係が示されており

、上記のように制御対象物の動作速度を途中から速くしたときには、速くした時点で制御対象物に付与される制動力（制動トルク）が急激に小さくなり、その後は、制御対象物に対して非常に小さな制動力しか付与されないことが示されている。

【0128】

ドアを当初から速い速度で開くときには、当初においてドアに大きな負荷が加えられるため、ロータ2に伝達される力も大きくなる。この際、ロータ2に伝達される力が所定値を超えると、第1室4c及び第3室4eの内圧が高くなり、第3室4e内の流体が第1通路2aを通じて第1室4cへ移動するとともに、第1室4cに開口する第7逆止弁15の小孔15aを塞ぐ弁体15cの小さな受圧面に大きな圧力が加えられることになるため、弁体15cがばね15dを圧縮しながら移動する。これにより、小孔15aが完全に開放されることとなり、流体は、第1室4cから還流室7aへ大量に移動することが可能となる。流体が第1室4cから還流室7aへ流入することにより、還流室7a内の流体は、流路1rを通過して第4室4fへ移動し、さらに第2通路2bを通じて第2室4dへ移動する。そして、このように流体が大量に移動可能になることで、減衰機構が発揮する制動力が急激に小さくなる。また、第7逆止弁15の開弁後においては、弁体15cの受圧面が大きくなるため、弁体15cに対する流体の圧力が小さくても、弁体15cがばね15dを圧縮し、小孔15aを開放させた状態が維持される。さらに、流路1rは、流体の抵抗を生じさせずに流体を通過させ得るため、ドアの運動が開始された後は、ドアを非常に小さい力で、速く開くことができる。

【0129】

図23は、制御対象物の動作速度が速い場合の、本実施例に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。このグラフには、制御対象物の動作角度と、本実施例に係る運動制御装置が発揮する制動トルクとの関係が示されており、上記のように制御対象物の動作速度が当初から速い場合には、第7逆止弁15が開弁した直後に、制御対象物に付与される制動力（制動トルク）が急激に小さくなり、その後は、制御対象物に対して非常に小さな制動力しか付与されないことが示されている。

【0130】

上記したいずれの場合も、開動作するドアの運動を任意の位置で再び停止させたときには、第7逆止弁15及び第8逆止弁16をそれぞれ構成する弁体15c、16cがばね15d、16dの付勢力により原位置に復帰して、第7逆止弁15及び第8逆止弁16がそれぞれ閉弁するため、減衰機構の作動が停止して、ドアの停止状態が再び保持されることになる。

【0131】

また、本実施例に係る運動制御装置によれば、停止状態のドアを意図的に閉方向へ回転運動させるときにも、開方向へ回転運動させる場合と同様に、ドアの運動を制御することができる。

【0132】

この場合、ロータ2に伝達される力が所定値に達すると、第2室4d及び第4室4fの内圧が高くなり、第4室4f内の流体が第2通路2bを通じて第2室4dへ移動するとともに、第2室4dに連通する第8逆止弁16の流入口16aを塞ぐ弁体16cの小さな受圧面に大きな圧力が加えられることになるため、弁体16cがばね16dを圧縮しながら移動する。これにより、流入口16cが開放されることとなり、流体は、第2室4dから還流室7bへ移動する。流体が第2室4dから還流室7bへ流入することにより、還流室7b内の流体は、流路1sを通過して第3室4eへ移動し、さらに第1通路2aを通じて第1室4cへ移動する。そして、このように流体の移動が可能になることで、ロータ2は回転することができるようになり、減衰機構の作動が開始され、ドアの停止状態が解除される。

【0133】

一方、ロータ2に伝達される力が所定値を超えると、第2室4d及び第4室4fの内圧が高くなり、第4室4f内の流体が第2通路2bを通じて第2室4dへ移動するとともに

、第2室4dに開口する第7逆止弁15の小孔15aを塞ぐ弁体15cの小さな受圧面に大きな圧力が加えられることになるため、弁体15cがばね15dを圧縮しながら移動する。これにより、小孔15aが開放されることとなり、流体は、第2室4dから還流室7bへ大量に移動する。流体が第2室4dから還流室7bへ流入することにより、還流室7b内の流体は、流路1sを通過して第3室4eへ移動し、さらに第1通路2aを通じて第1室4cへ移動する。そして、このように流体が大量に移動可能になることで、減衰機構が発揮する制動力が急激に小さくなり、ドアの停止状態が解除される。

【0134】

そして、閉動作するドアの運動を任意の位置で再び停止させたときには、第7逆止弁15及び第8逆止弁16をそれぞれ構成する弁体15c、16cがばね15d、16dの付勢力により原位置に復帰して、第7逆止弁15及び第8逆止弁16がそれぞれ閉弁するため、ドアの停止状態が再び保持されることになる。

【0135】

本実施例に係る運動制御装置によれば、減衰機構が、ロータ2の回転に伴いベーン5a、5bが周方向に移動することにより流体の圧力を生じさせる、いわゆる回転型であるため、直線型の減衰機構を備えた従来の運動制御装置と比較して、軸方向長さを大幅に短くすることができ、装置全体の小型化を図ることが可能である。また、減衰機構を回転型としたことにより、制御手段の配設スペースや流体が移動し得る通路を簡素な構造で確保することが可能である。

【0136】

また、実施例1と異なり、2つの還流室7a、7bを形成し、内壁1eには、第2逆止弁10に代えて、流路1r、1sを設けたことにより、実施例1では、第2逆止弁10を介して流体が移動する際に、流体の抵抗が生じてしまうが、本実施例では、流体の抵抗をなくすることができる。その結果、制御対象物の運動時において制御対象物に付与される制動力を非常に小さくすることが可能となる。また、実施例1と比較して、本実施例では、第2逆止弁10が不要であるため、部品点数の削減及びさらなる構造の簡素化を図ることが可能となる。さらに、本実施例では、第7逆止弁15及び第8逆止弁16とは逆方向の流体の流れを規制する第2逆止弁10に代えて、流体を双方向に通過させる流路1r、1sが設けられているため、流体の充填が非常に容易となるという利点もある。

【0137】

また、制御対象物を遅く動作させたいときには、第8逆止弁の働きにより、制御対象物の運動に大きな抵抗を付与して、制御対象物の動作を緩慢なものとすることができる一方、制御対象物を速く動作させたいときには、第7逆止弁の働きにより、制御対象物の運動に付与される抵抗を小さなものとして、制御対象物を速く動作させることができるため、制御対象物が意図しない速さで動作することを防ぐことができる。

【0138】

また、制御手段が、遅延機構を有して構成されるため、制御対象物の動作速度が遅い場合、すなわち、第7逆止弁15を開弁させることはできるが、第7逆止弁15が開弁した状態を維持し得る程の動作速度には満たない場合でも、制御対象物を円滑に運動させることが可能となる。以下、本実施例における遅延機構の作用及び効果を、遅延機構を有しない比較例と比較して説明する。

【0139】

比較例に係る運動制御装置は、制御手段が、遅延機構を有しない点で、本実施例に係る運動制御装置と相違する。図25は、比較例における第7逆止弁15'の構成を示す部分断面図である。この図に示したように、比較例における第7逆止弁15'は、弁体15c'の受圧面を、開弁時には小さく、開弁後は大きくなるようにして、制御対象物に負荷が加えられたときに伝達される力が所定値以下では、弁体15c'が作動室15b'内面に当接した状態を維持し、その力が所定値を超えると、弁体15c'が作動室15b'内面から離間し、その後は、その力が所定値以下でも弁体15c'が作動室15b'内面から離間した状態を維持し得るものであるが、弁体15c'の動きを遅延させる遅延機構は設

けられていない。

【0140】

例えば、自動車のドアの開閉運動を制御する場合に、停止状態のドアに負荷が加えられると、本実施例に係る運動制御装置も、比較例に係る運動制御装置もともに、第7逆止弁15、15'が開弁するまでは、制動トルクが上昇していくが、制動トルクがピークに達して第7逆止弁15、15'が開弁すると、その直後に制動トルクが下降し、ドアの運動が開始される。この際、ドアの動作速度が速い場合には、ドアの運動を停止させるまで、制動トルクは再び上昇することなく低い値で維持される（図23及び図26参照）。従って、ドアを円滑に開閉動作させることができる。

【0141】

一方、ドアの動作速度が遅い（あまり速くない）場合には、比較例に係る運動制御装置では、ドアの運動を停止させるまでの間に、制動トルクの上昇・下降が短い周期で繰り返されることとなる（図27参照）。この現象は、弁体15c'が小孔15a'を開放した後、ばね15d'の付勢力によって素早く押し戻されるため、第7逆止弁15'の開閉が短い周期で繰り返されることにより生じるものである。従って、ドアの開閉動作は断続的なものになってしまう。

【0142】

これに対し、本実施例に係る運動制御装置では、第7逆止弁15の開弁後、弁体15cがばね15dの付勢力により原位置へ復帰しようとしても、遅延機構の働きにより、すなわち、図20に示したように、弁体15cの周囲に張り出した出張り15eが作動室15bの内面に摺接して、弁体15cの復帰動作に伴い作動室15bから還流室7a又は7bへ移動する流体の流量を少量に制限することができるため、原位置へ復帰するまでの弁体15cの動きを遅くすることができる。従って、本実施例に係る運動制御装置によれば、ドアの動作速度が遅い場合、すなわち、第7逆止弁15を開弁させることはできるが、第7逆止弁15が開弁した状態を維持し得る程の動作速度には満たない場合でも、図24に示したように、制動トルクが上昇・下降を繰り返す周期を比較例よりも延長することができるので、ドアが断続的に動作する現象の発生を少なくして、ドアを円滑に開閉動作させることができる。

【0143】

また、本実施例に係る運動制御装置によれば、制御対象物と減衰機構との間に介在する弾性部材17を有するため、例えば、図21に示したように、減衰機構が発揮する制動トルクがピークに達する直前に制御対象物の停止状態を解除して、その運動を適度に許すことができる。具体的には、第8逆止弁16が開弁する直前に至るまでは、弾性部材17が変形せず、ロータ2及び歯車18が回転しないため、制御対象物の停止状態を保持し、その後、制御対象物にさらに大きな負荷が加えられると、弾性部材17が変形して、歯車18のみを回転させる。これにより、制御対象物の運動が開始されるが、減衰機構が発揮する制動トルクがピークに達するまでは、弾性部材17の弾力を制御対象物に対して付与し得るため、制御対象物の急激な動きを抑えることができる。また、第8逆止弁16が開弁した直後においても、制御対象物が既に運動を開始しているため、制御対象物が勢いよく動き出すことがない。従って、本実施例に係る運動制御装置によれば、制御対象物が停止状態の解除後に勢いよく動き出すことをより確実に防ぐことができる。

【0144】

本発明の運動制御装置は、上記した自動車のドアに限らず、例えば、自動車以外の用途に用いられるドアにも適用することができるし、扉や蓋等にも適用できる。また、これらのドア、扉又は蓋等の開閉体は、回転運動するものに限定されず、直線運動するものであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0145】

【図1】本発明の実施例1に係る運動制御装置の平面図である。

【図2】図1におけるA-A部断面図である。

- 【図 3】 図 1 における B-B 部断面図である。
【図 4】 図 2 における C-C 部断面図である。
【図 5】 図 2 における D-D 部断面図である。
【図 6】 図 4 における E-E 部断面図である。
【図 7】 実施例 1 に係る運動制御装置の底面図である。
【図 8】 本発明の実施例 2 に係る運動制御装置の内部構造を示す断面図である。
【図 9】 図 8 における F-F 部断面図である。
【図 10】 図 8 における G-G 部断面図である。
【図 11】 本発明の実施例 3 に係る運動制御装置の内部構造を示す断面図である。
【図 12】 図 11 における H-H 部断面図である。
【図 13】 図 11 における I-I 部断面図である。
【図 14】 本発明の実施例 4 に係る運動制御装置の内部構造を示す断面図である。
【図 15】 図 14 における J-J 部断面図である。
【図 16】 図 14 における K-K 部断面図である。
【図 17】 第 7 逆止弁及び第 8 逆止弁の開弁状態を示す部分断面図である。
【図 18】 第 8 逆止弁の開弁状態を示す部分断面図である。
【図 19】 第 7 逆止弁の開弁状態を示す部分断面図である。
【図 20】 遅延機構の作用を説明するための図である。
【図 21】 制御対象物の動作速度が遅い場合の、実施例 4 に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。
【図 22】 制御対象物の動作速度を途中で遅い速度から速い速度に変化させた場合の、実施例 4 に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。
【図 23】 制御対象物の動作速度が速い場合の、実施例 4 に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。
【図 24】 制御対象物の動作速度が遅い（あまり速くない）場合、すなわち、第 7 逆止弁を開弁させることはできるが、第 7 逆止弁が開弁した状態を維持し得る程の動作速度には満たない場合の、実施例 4 に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。
【図 25】 比較例に係る運動制御装置の第 7 逆止弁の構成を示す部分断面図である。
【図 26】 制御対象物の動作速度が速い場合の、比較例に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。
【図 27】 制御対象物の動作速度が遅い（あまり速くない）場合の、比較例に係る運動制御装置の特性を示すグラフである。

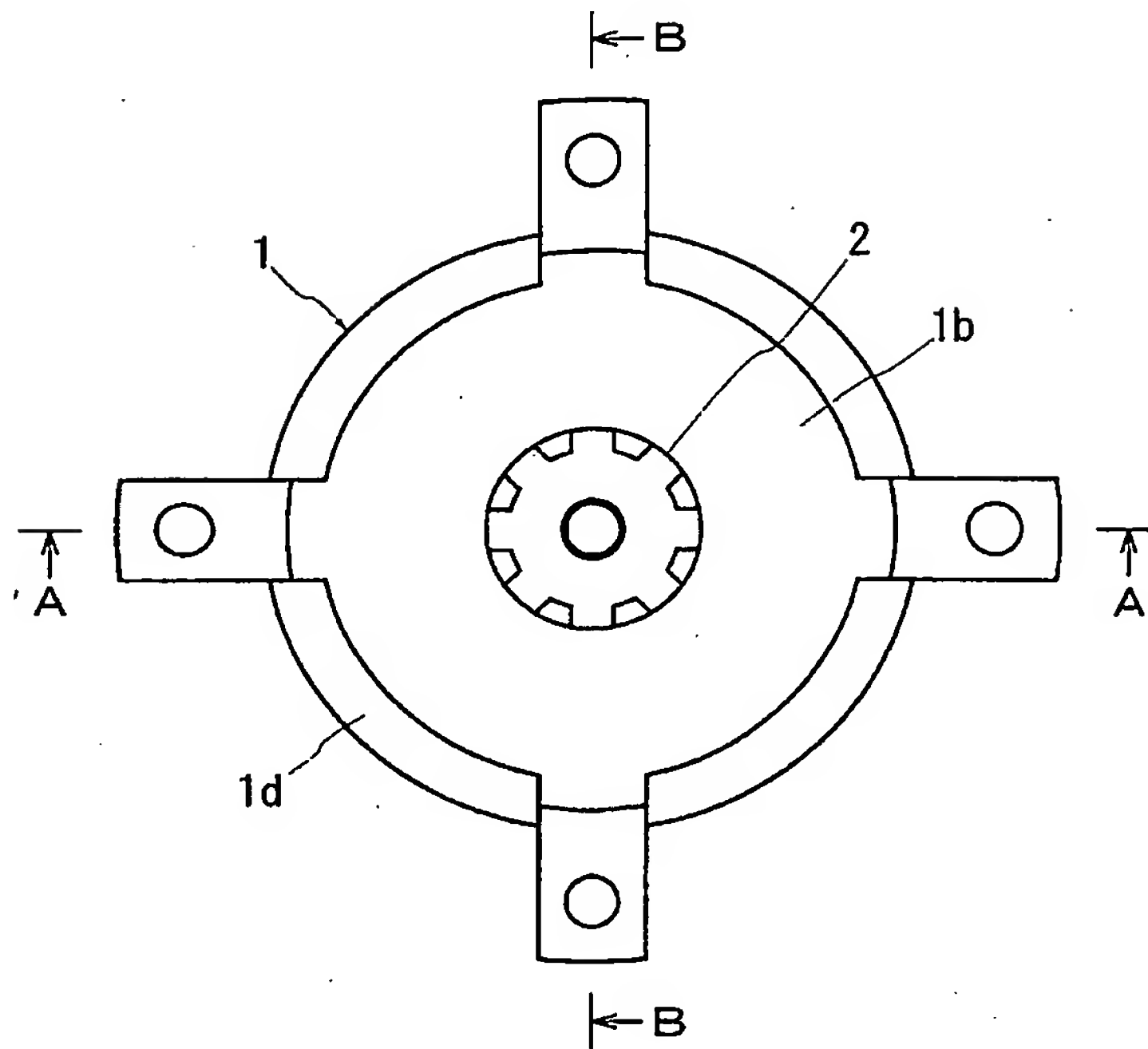
【符号の説明】

【0146】

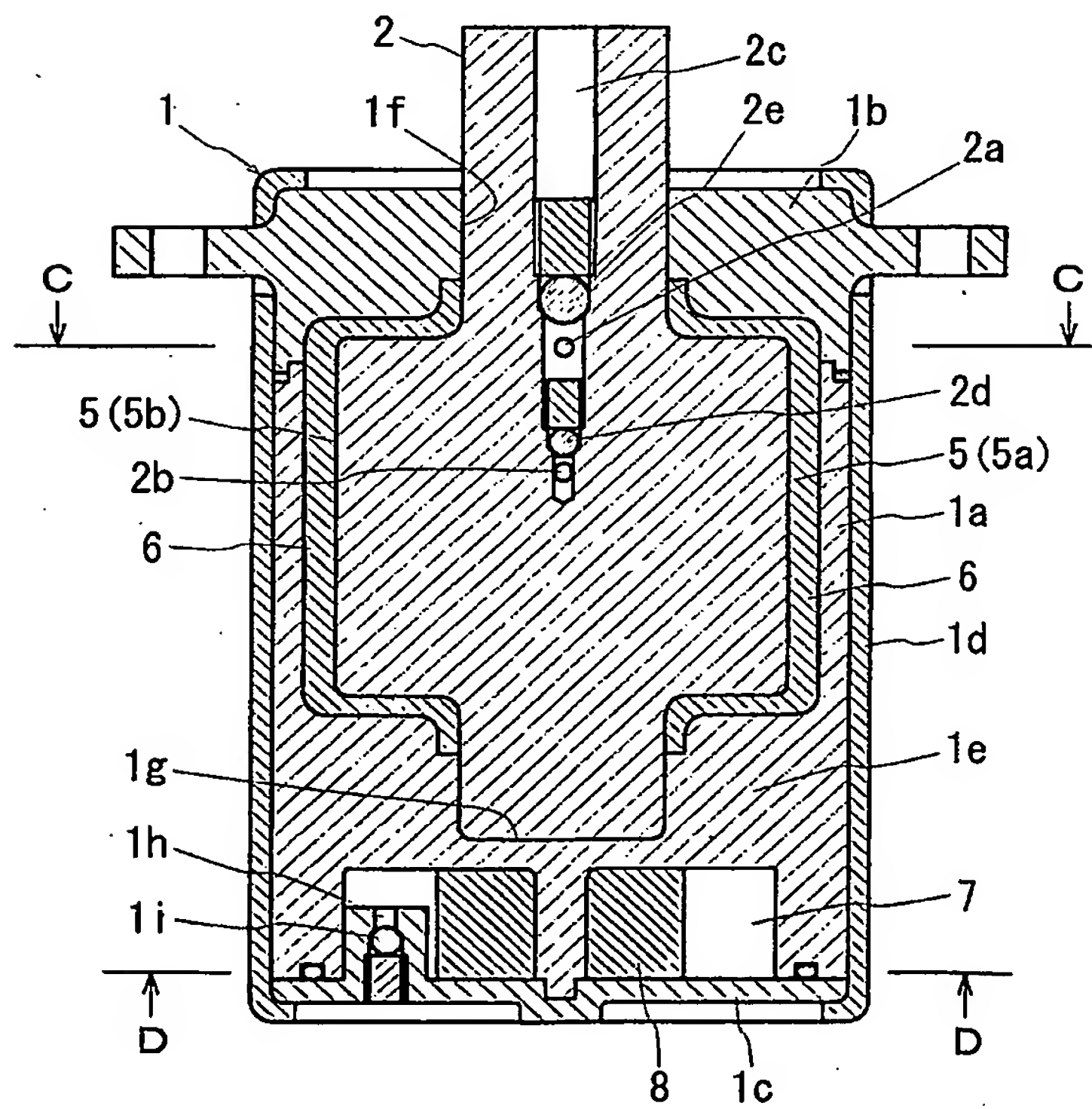
- 1 ケーシング
- 1 a 本体部
- 1 b 上蓋
- 1 c 下蓋
- 1 d 被覆部材
- 1 e 内壁
- 1 f 貫通孔
- 1 g, 1 p, 1 q 凹部
- 1 h, 2 c 孔部
- 1 i, 2 d, 2 e 栓
- 1 k 蓋
- 1 m 筒状部
- 1 n 仕切り壁
- 1 r, 1 s 流路
- 2 ロータ
- 2 a 第 1 通路

2 b 第 2 通路
3, 3 a, 3 b 隔壁
4, 4 a, 4 b 流体室
4 c 第 1 室
4 d 第 2 室
4 e 第 3 室
4 f 第 4 室
5, 5 a, 5 b ベーン
6, 6 a, 6 b シール部材
7, 7 a, 7 b 還流室
8 アクкумуляター
9 第 1 逆止弁
9 a, 1 0 a, 1 1 a, 1 2 a, 1 5 a 小孔
9 b, 1 0 b, 1 1 b, 1 2 b, 1 3 b, 1 4 b, 1 5 b, 1 6 b 作動室
9 c, 1 0 c, 1 1 c, 1 2 c, 1 3 c, 1 4 c, 1 5 c, 1 6 c 弁体
9 d, 1 0 d, 1 1 d, 1 2 d, 1 3 d, 1 4 d, 1 5 d, 1 6 d ばね
1 0 第 2 逆止弁
1 1 第 3 逆止弁
1 1 e, 1 2 e ストップパ
1 2 第 4 逆止弁
1 3 第 5 逆止弁
1 3 a, 1 4 a 第 1 小孔
1 3 e 流体通路
1 3 f 第 2 小孔
1 4 第 6 逆止弁
1 5 第 7 逆止弁
1 5 e 出張り
1 6 第 8 逆止弁
1 6 a 流入口
1 6 e 流出口
1 7 弾性部材
1 8 歯車

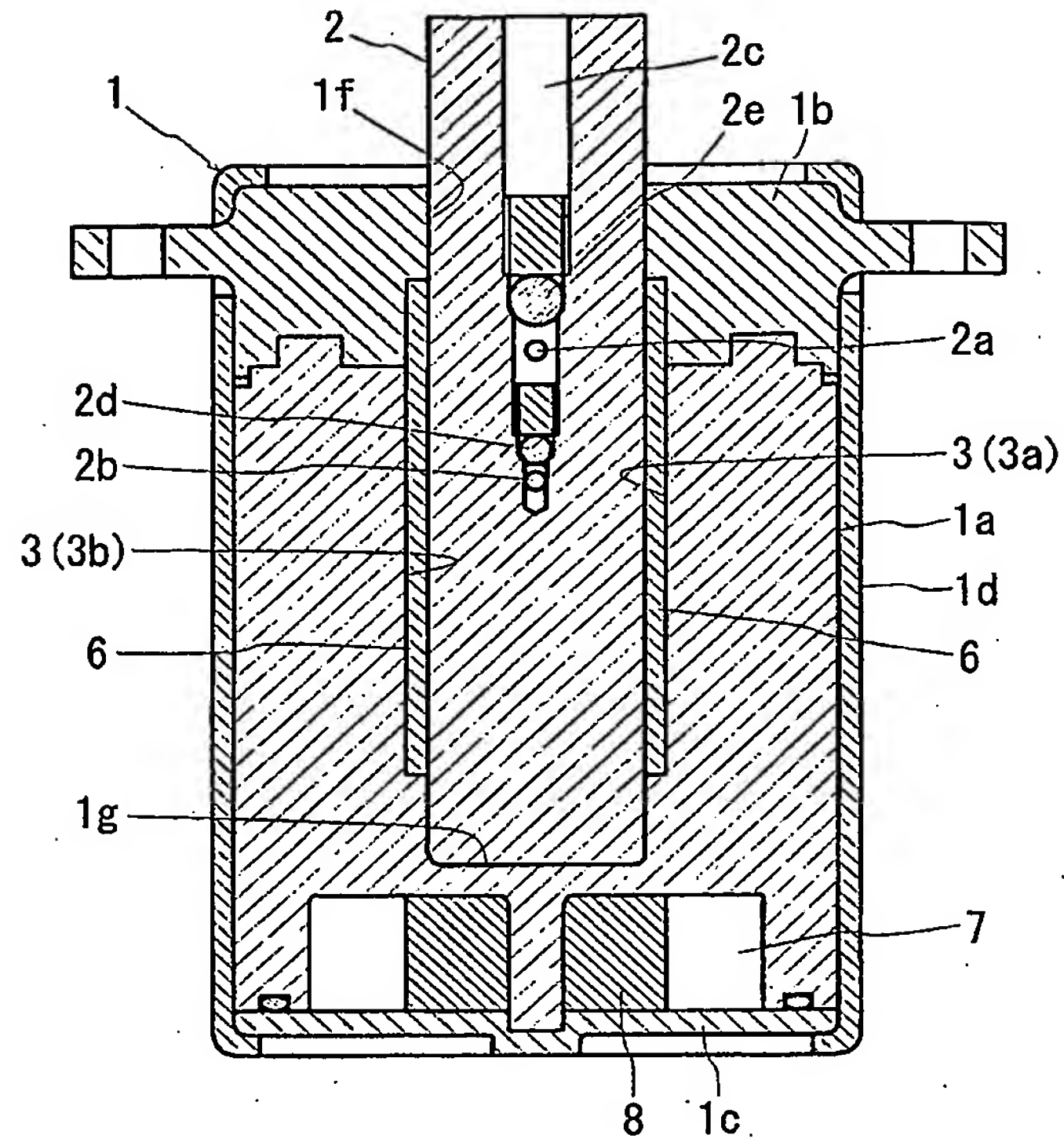
【書類名】 図面
【図 1】



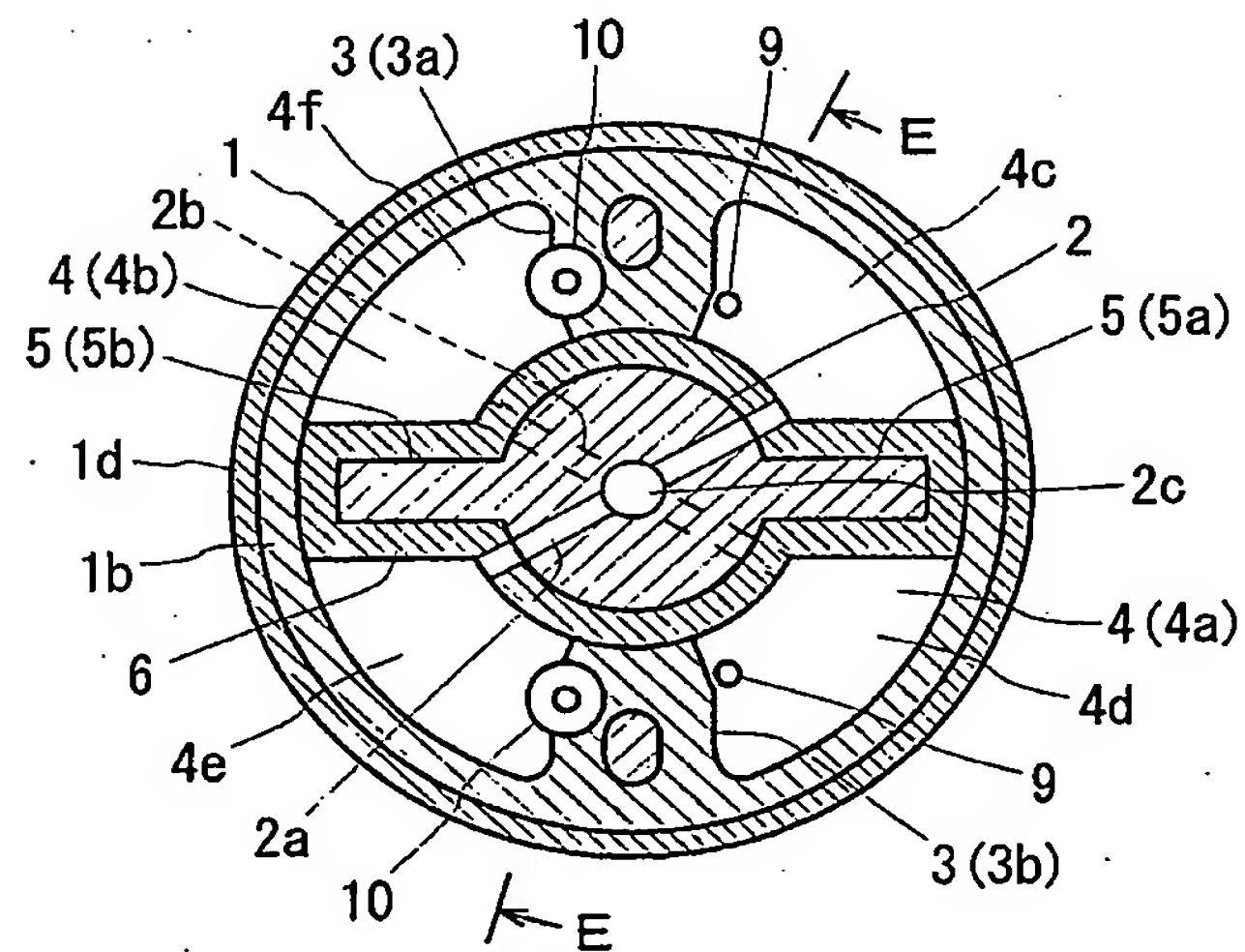
【図 2】



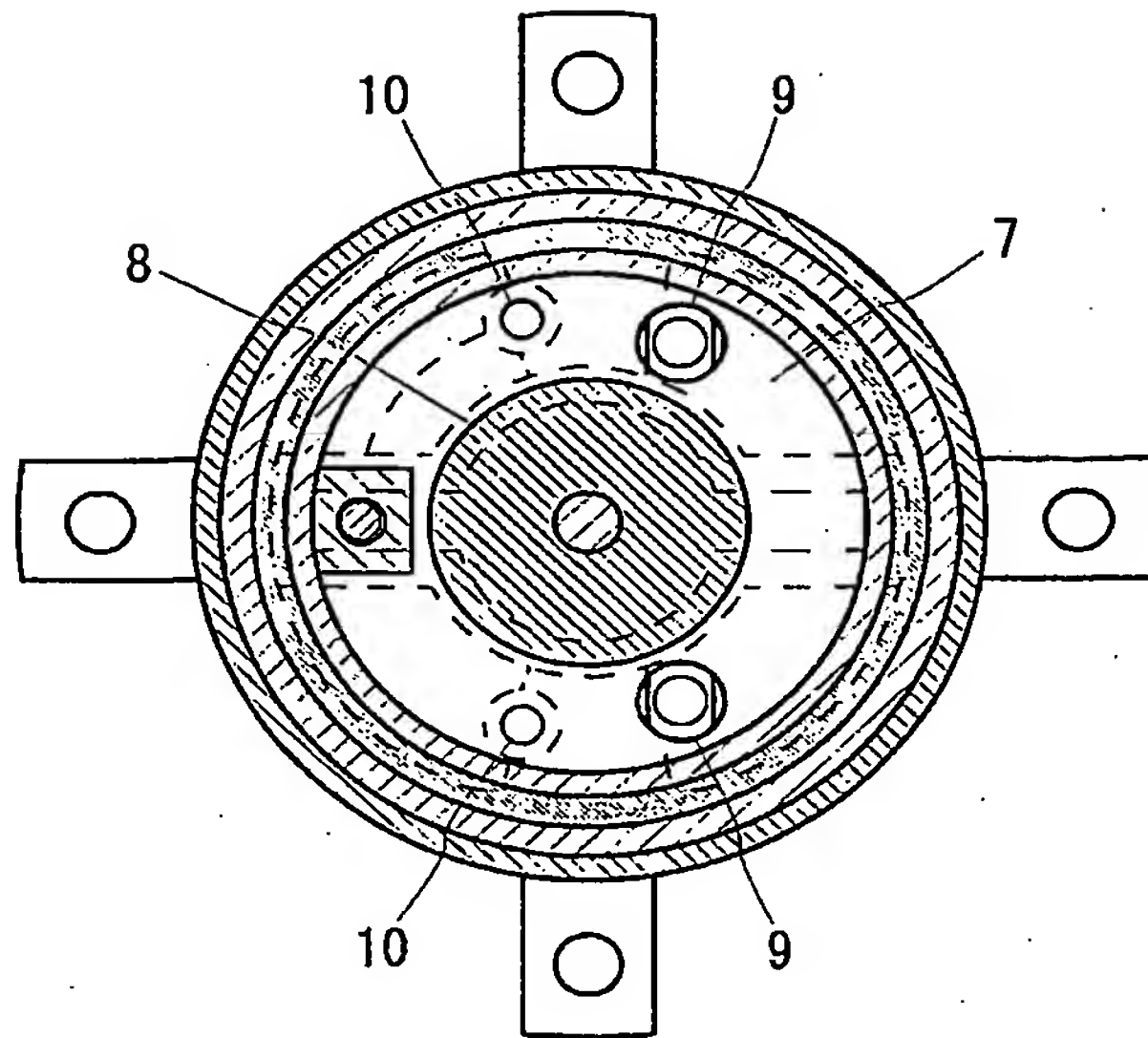
【図 3】



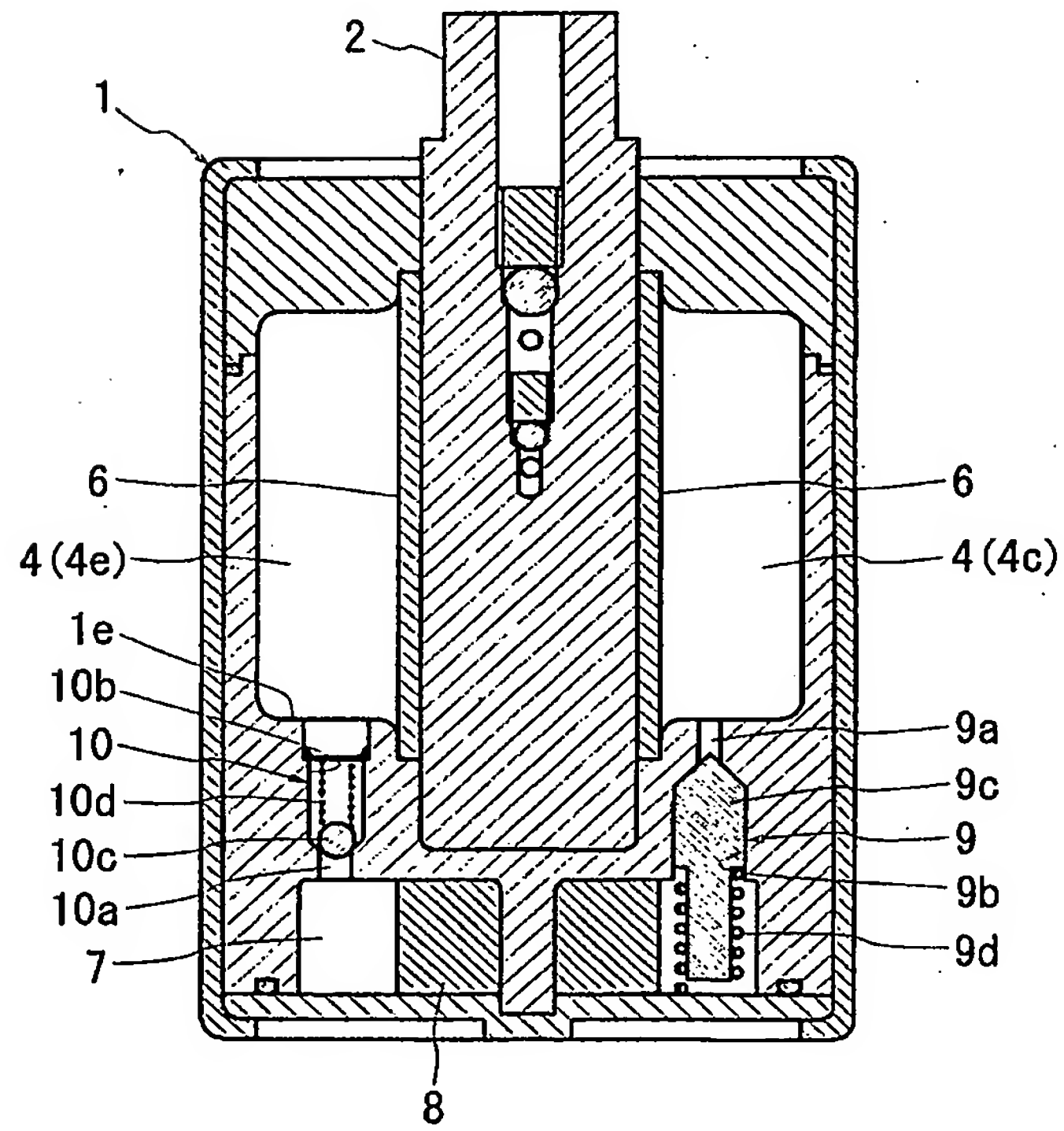
【図 4】



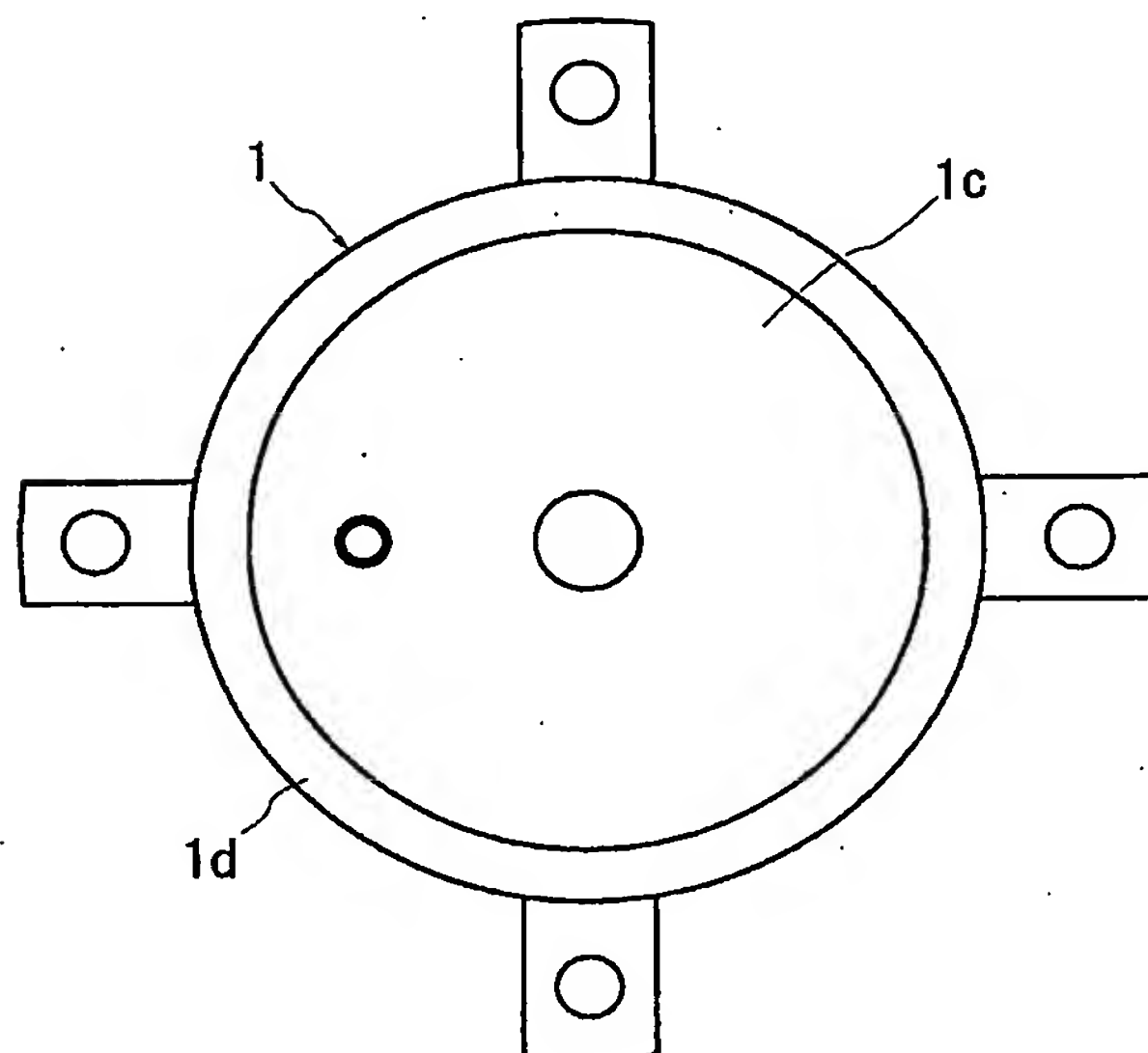
【図 5】



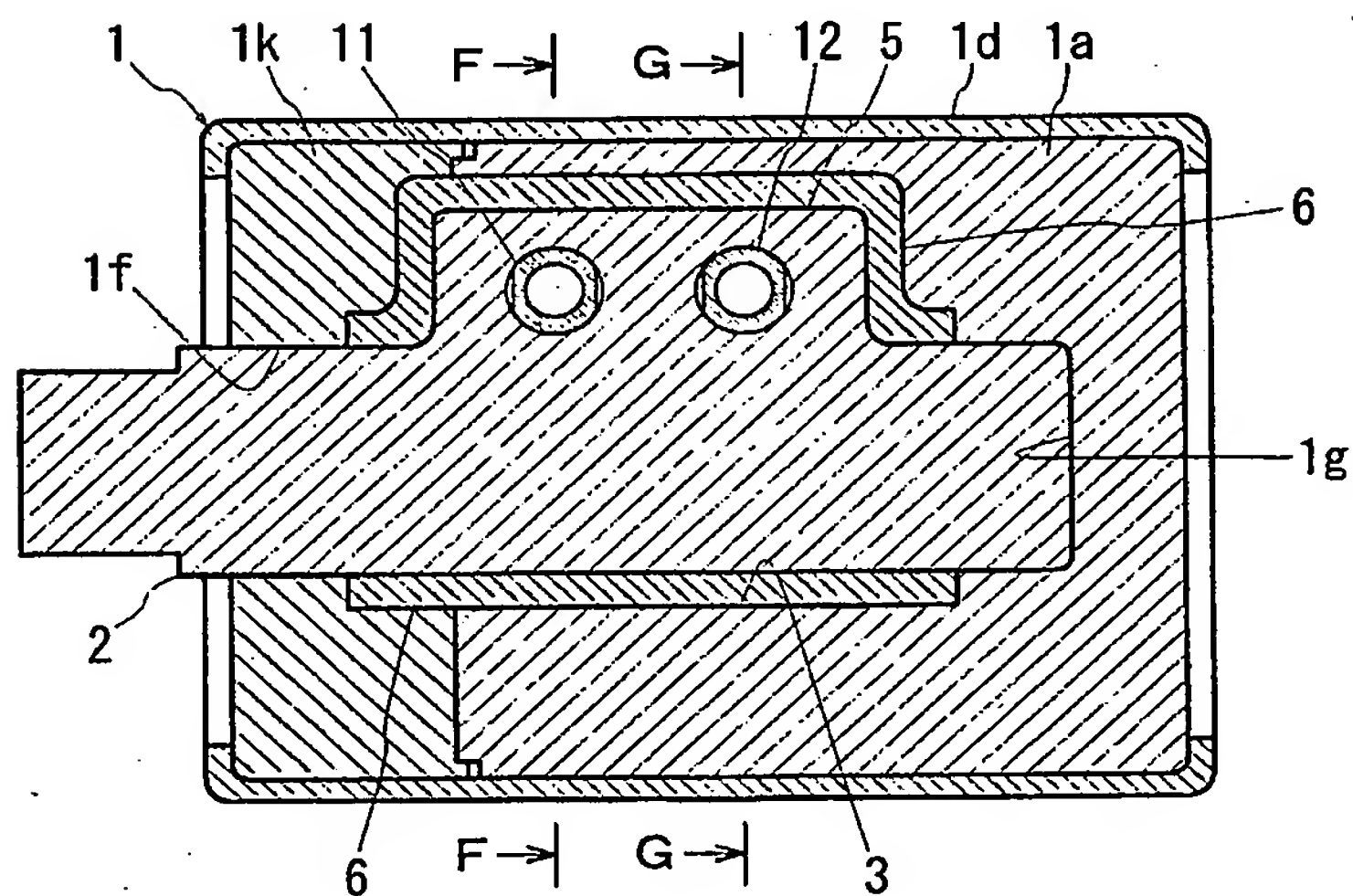
【図 6】



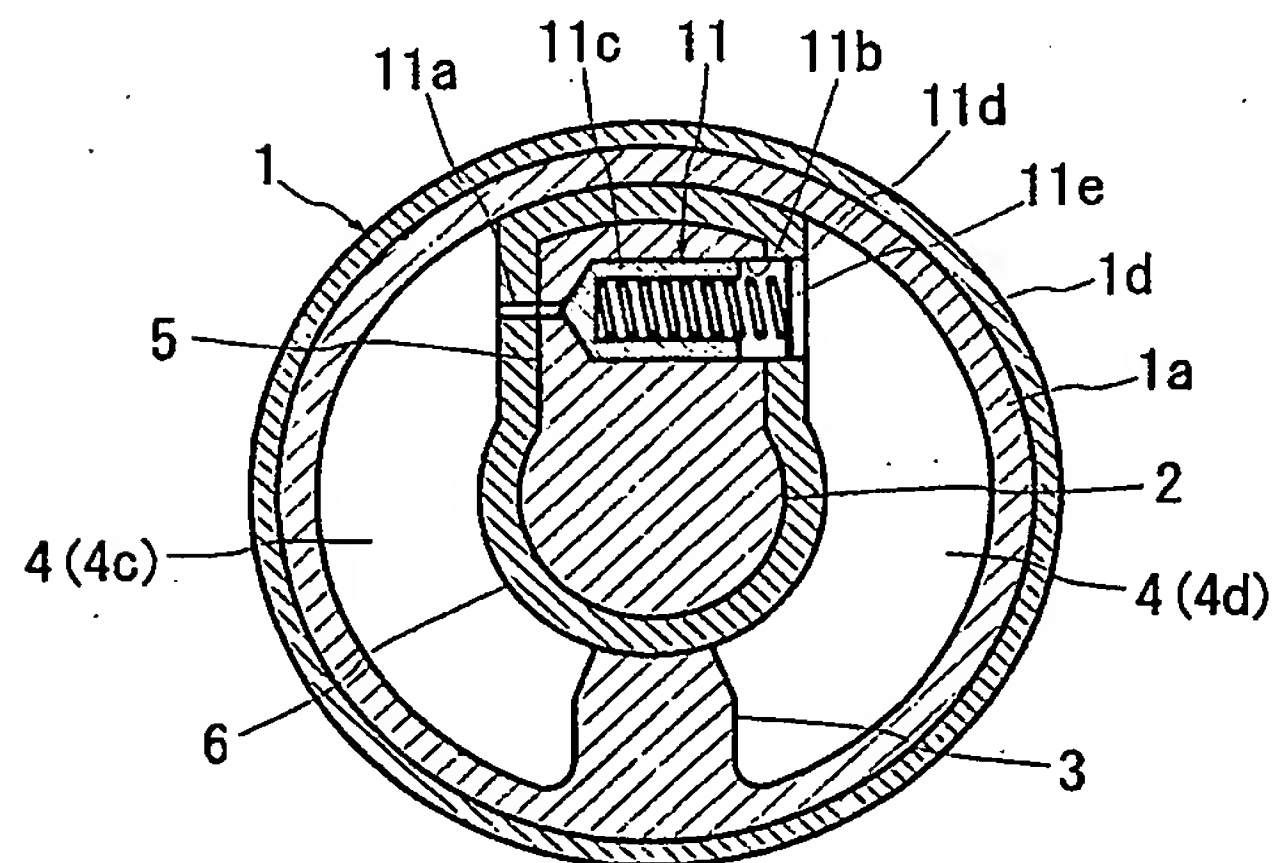
【図 7】



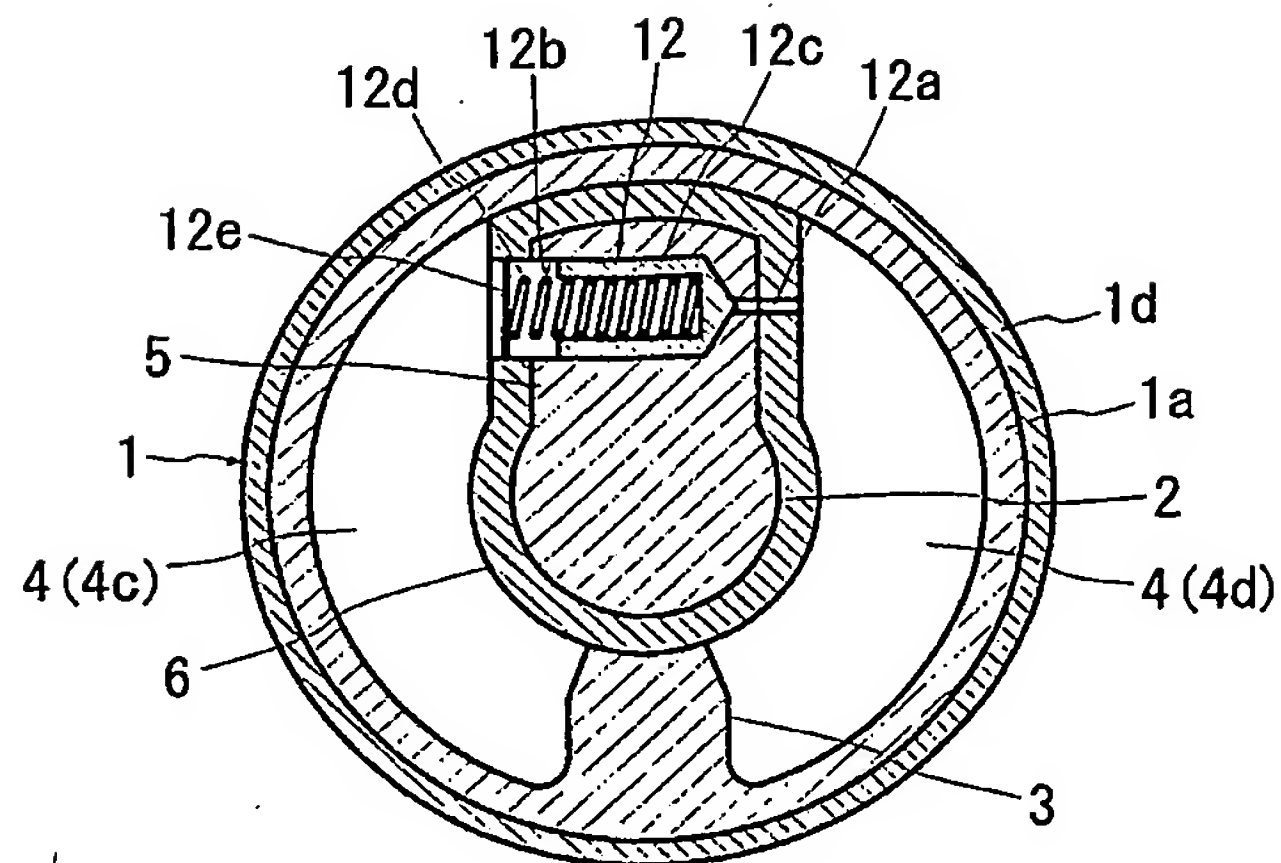
【図 8】



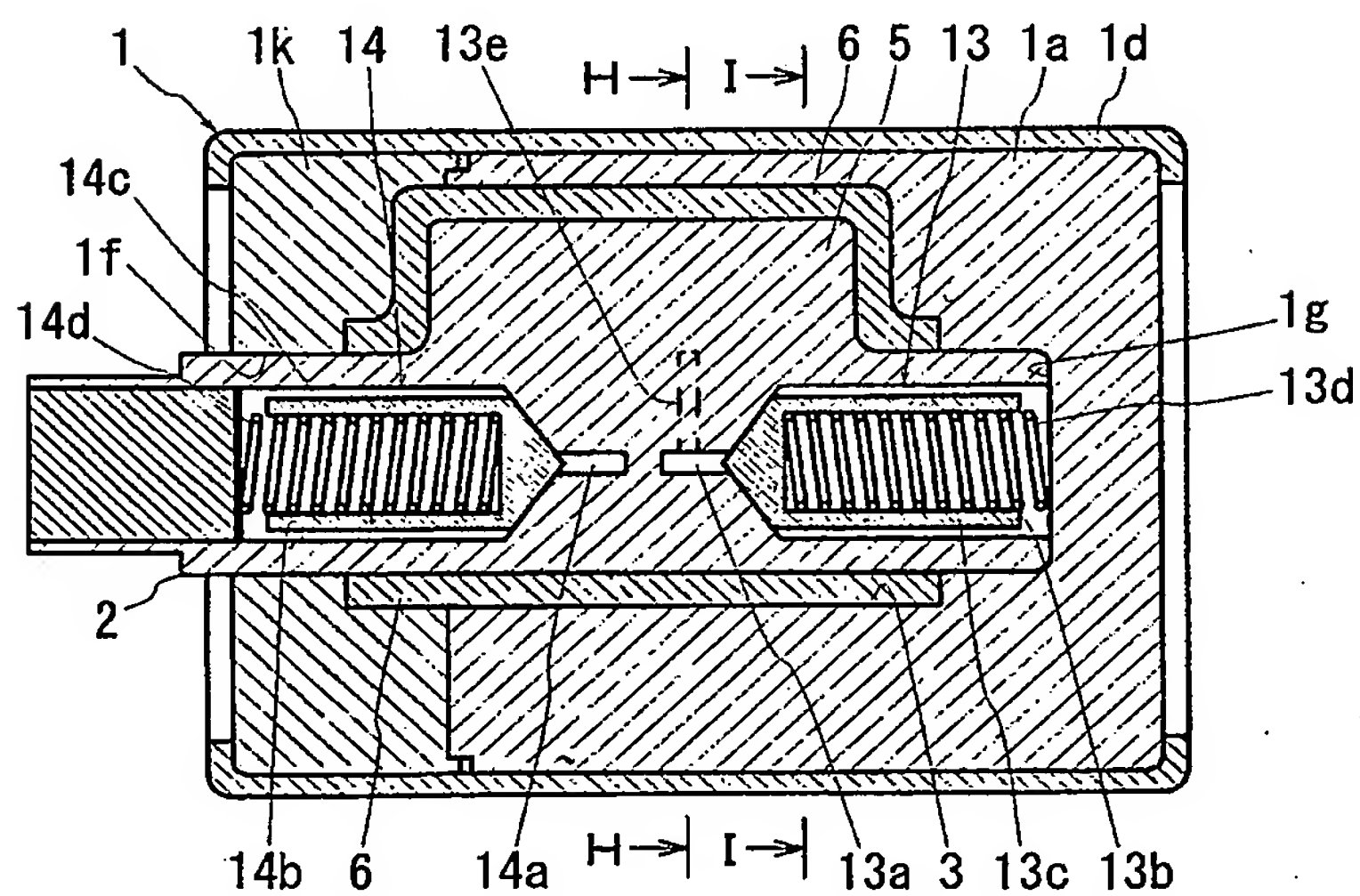
【図 9】



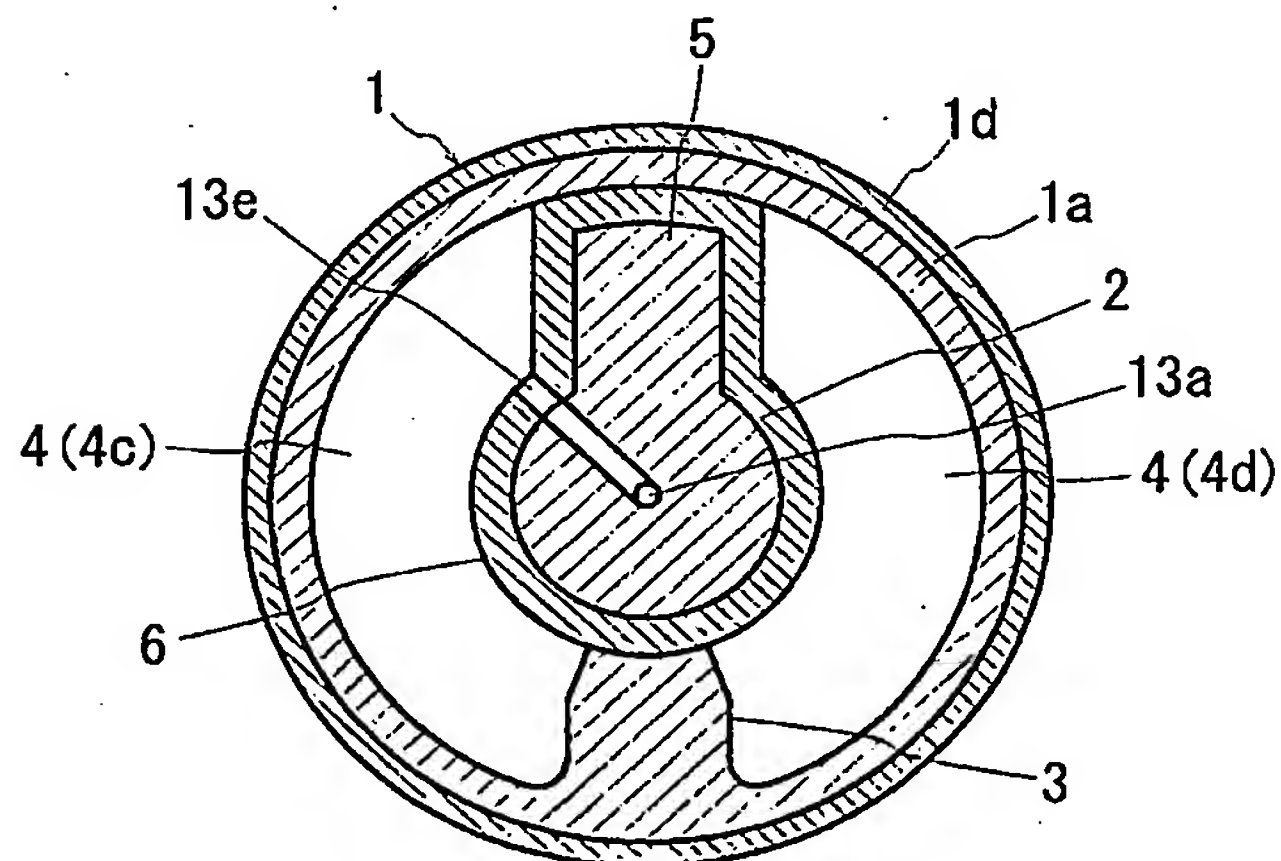
【図 10】



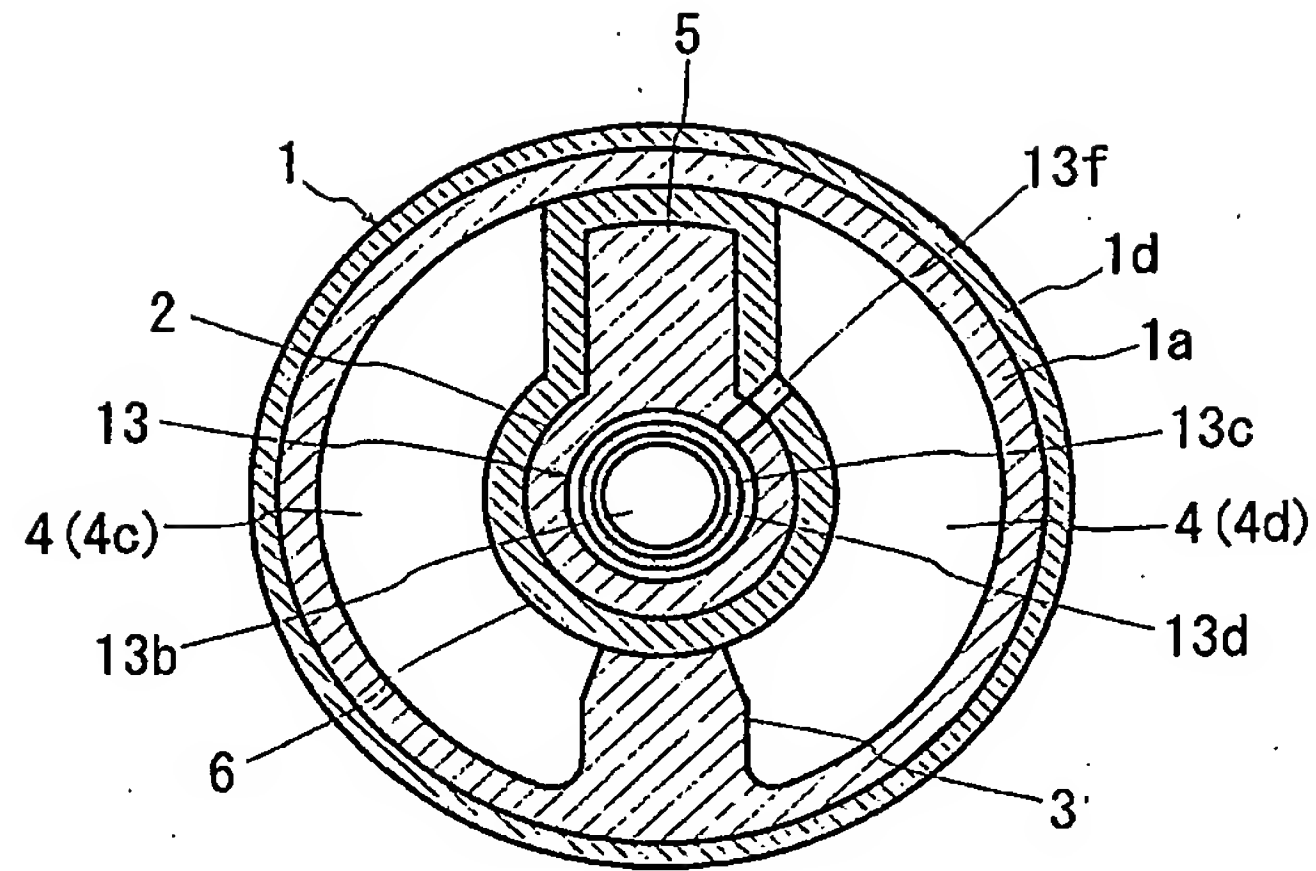
【図 11】



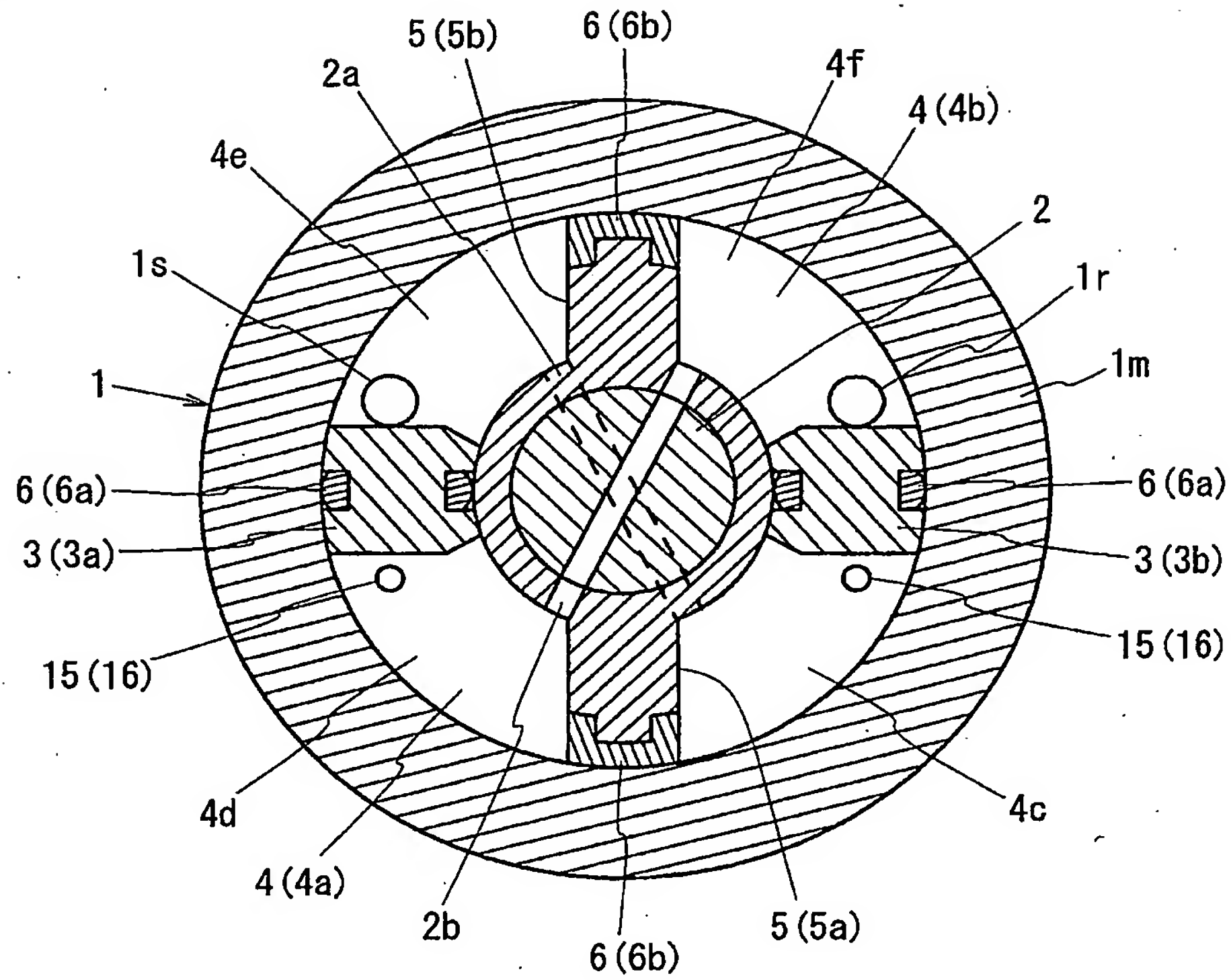
【図 12】



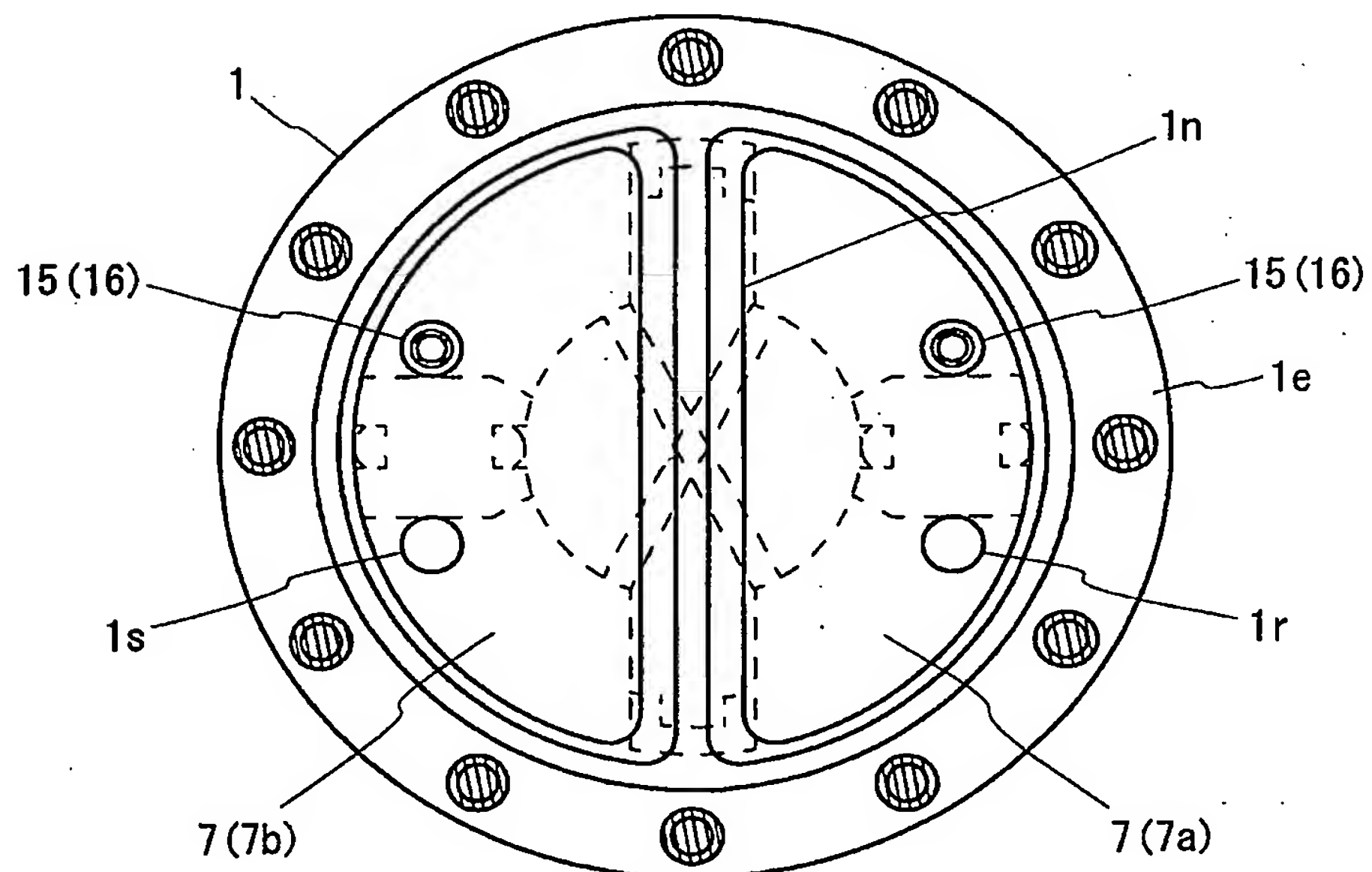
【図 13】



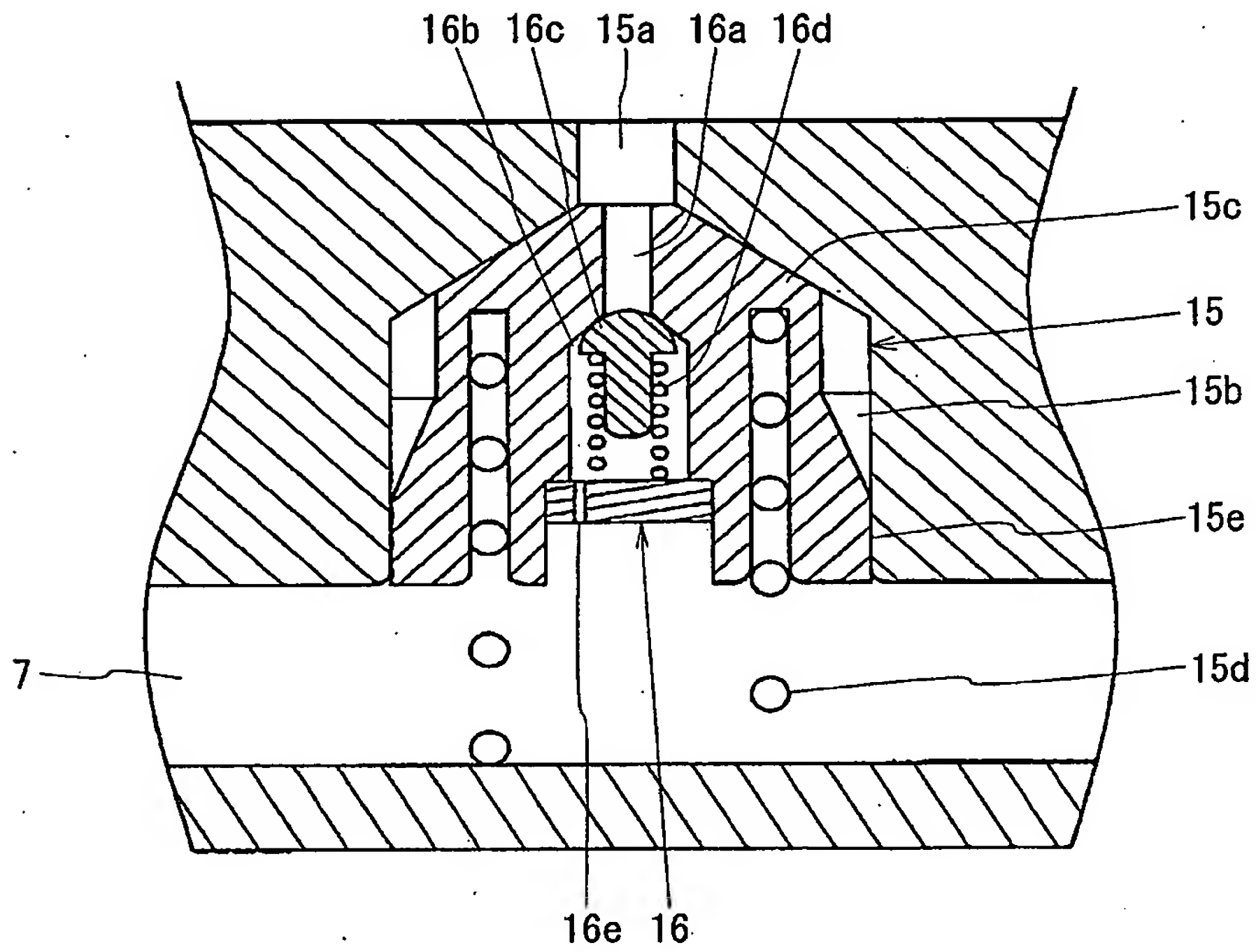
【図 15】



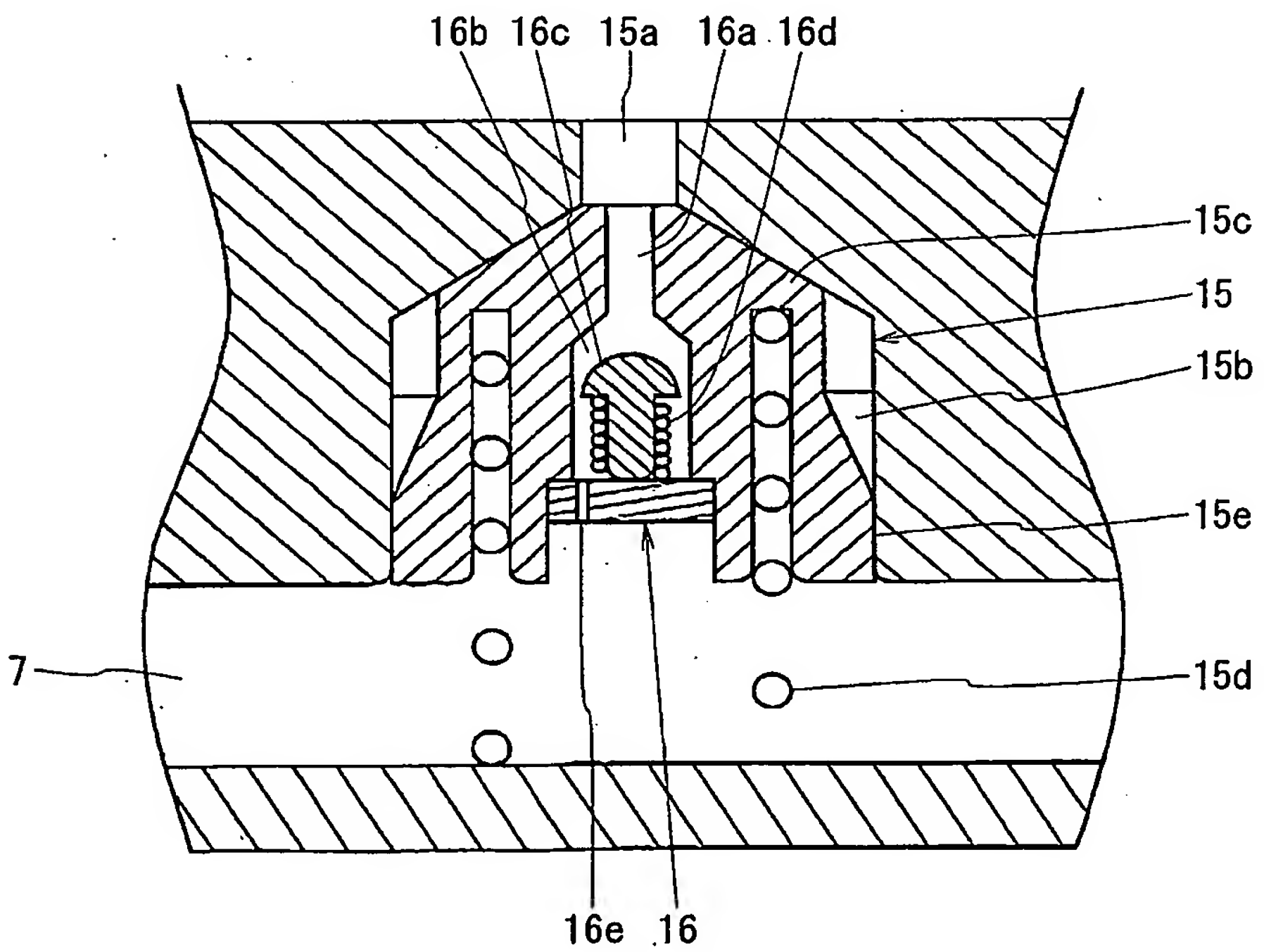
【図 16】



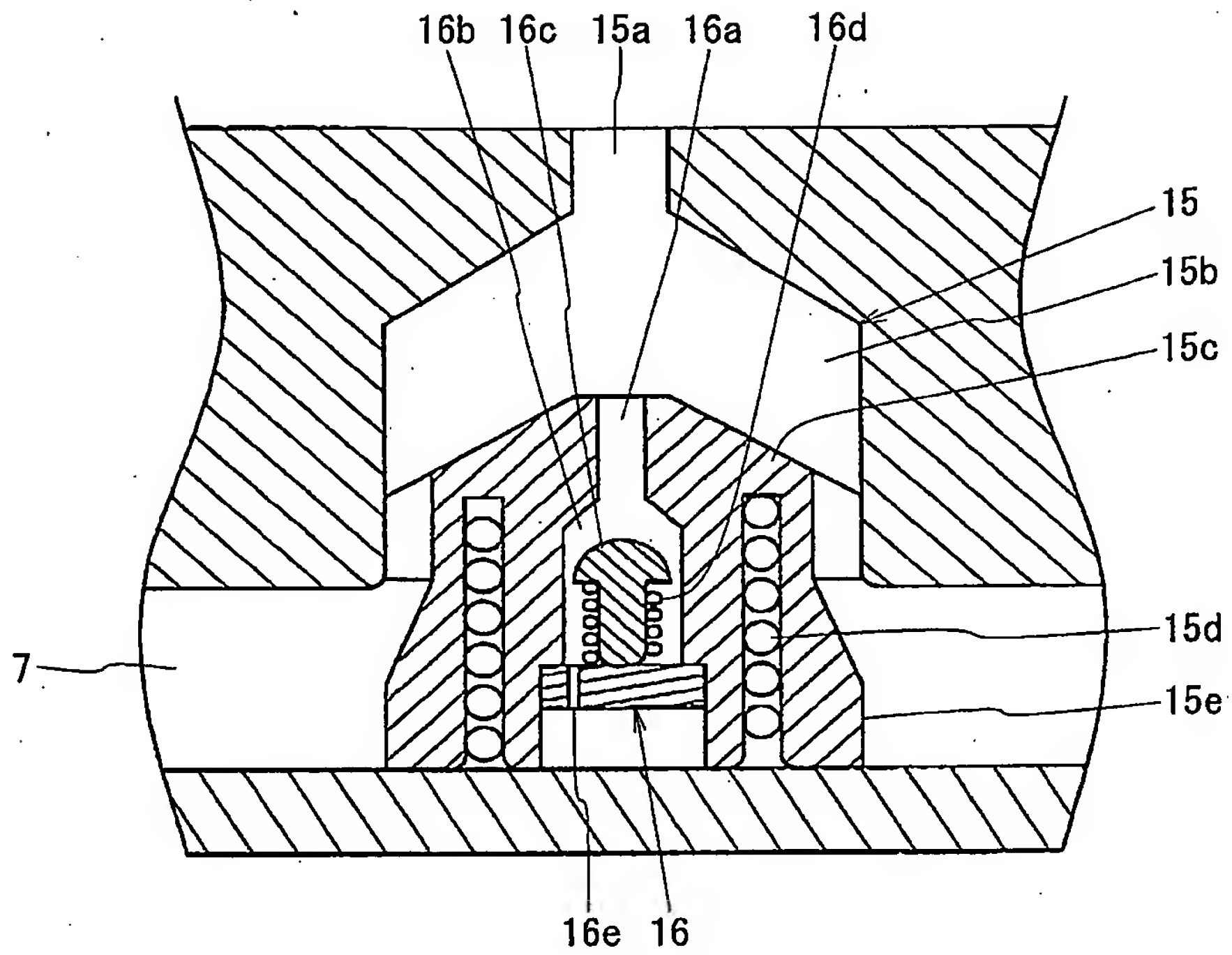
【図 17】



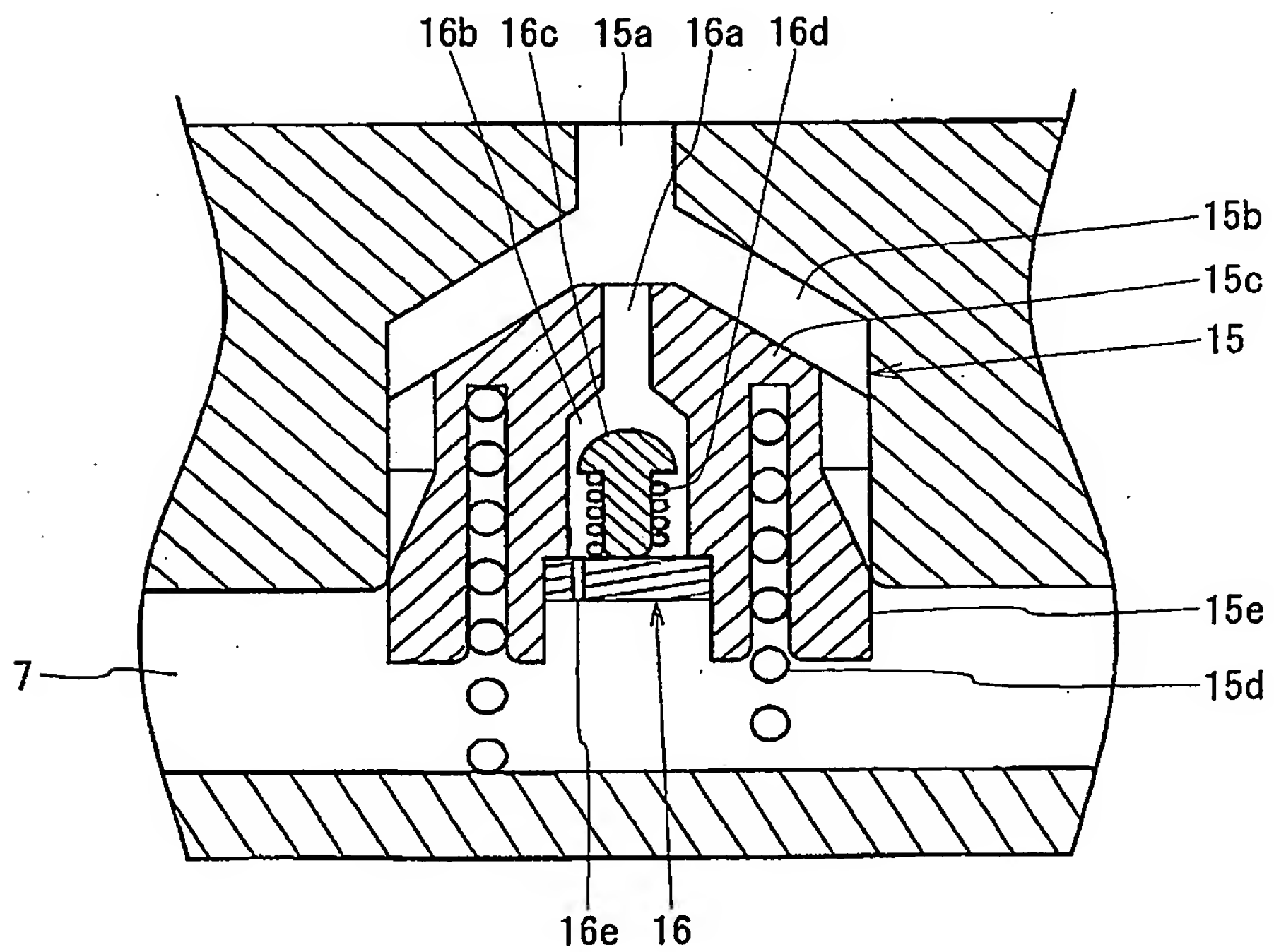
【図 18】



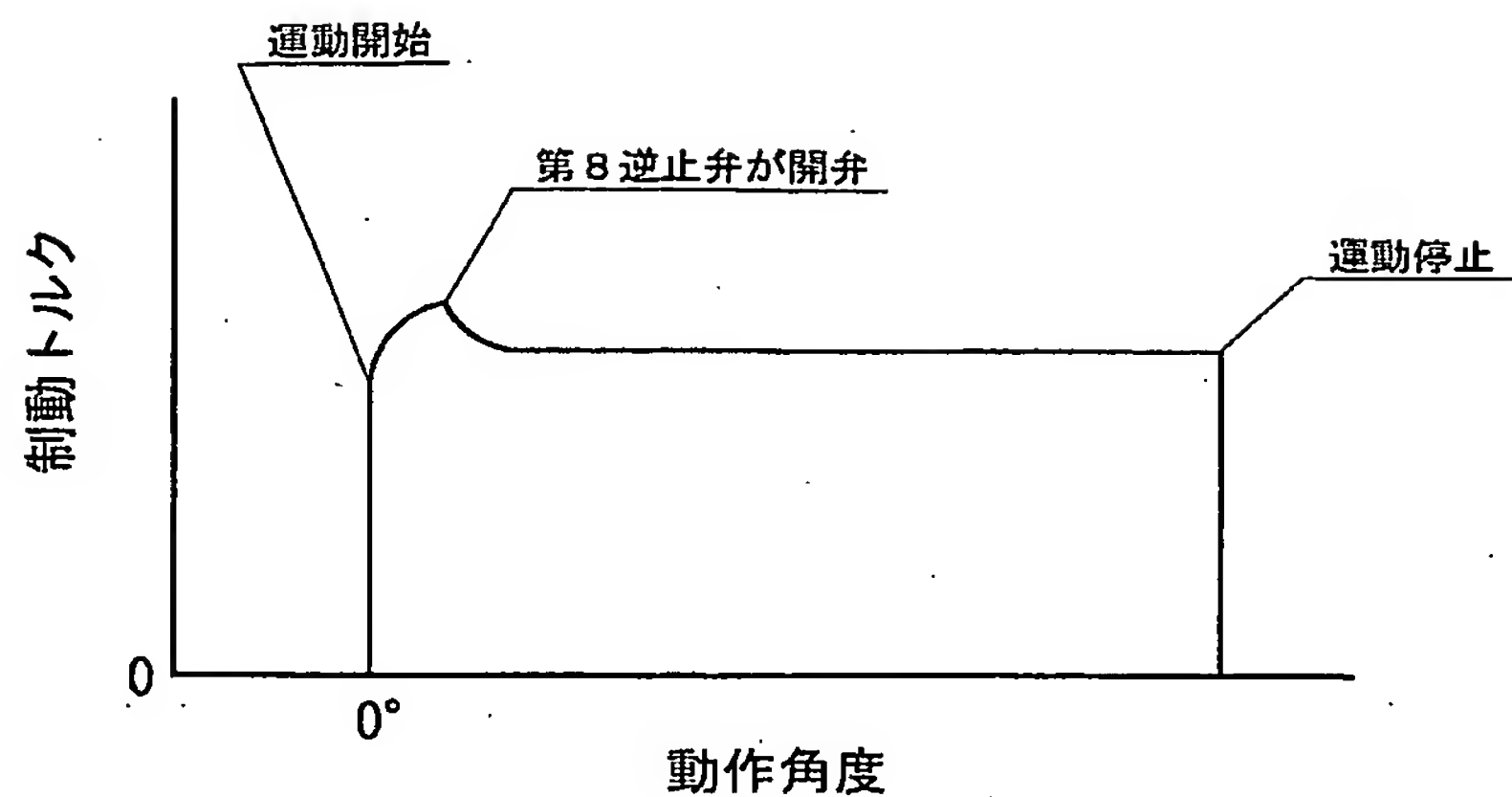
【図 19】



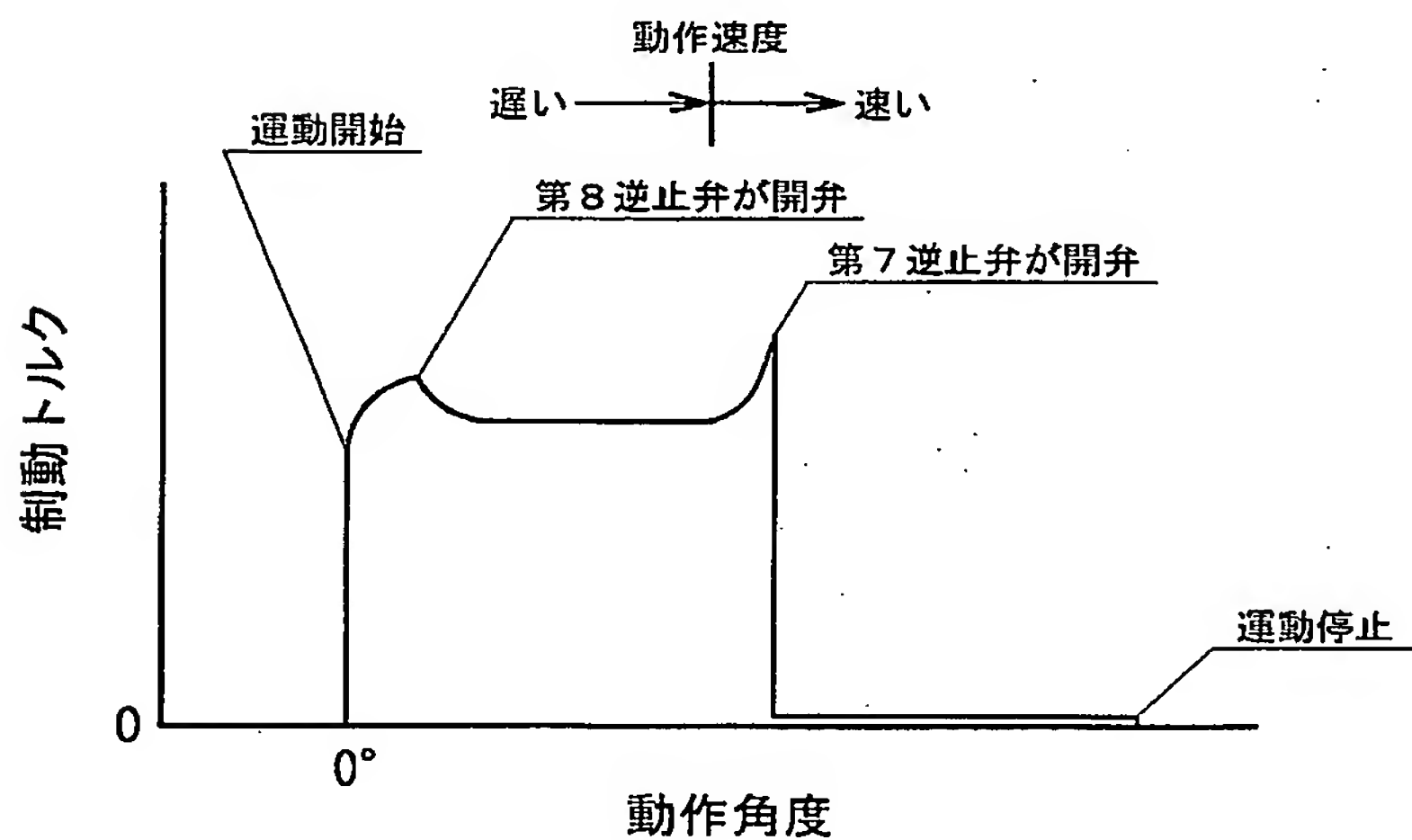
【図 20】



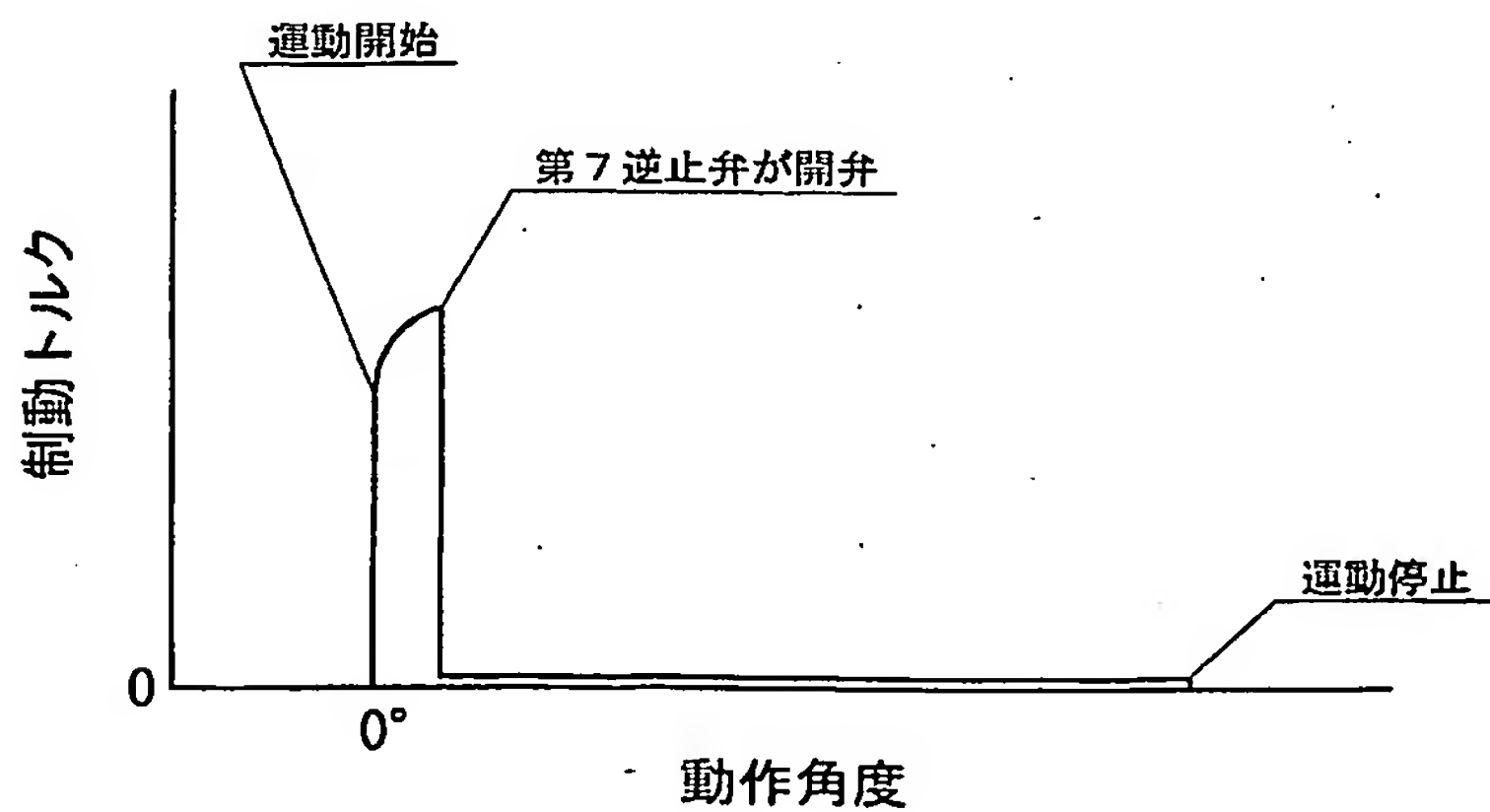
【図 2 1】



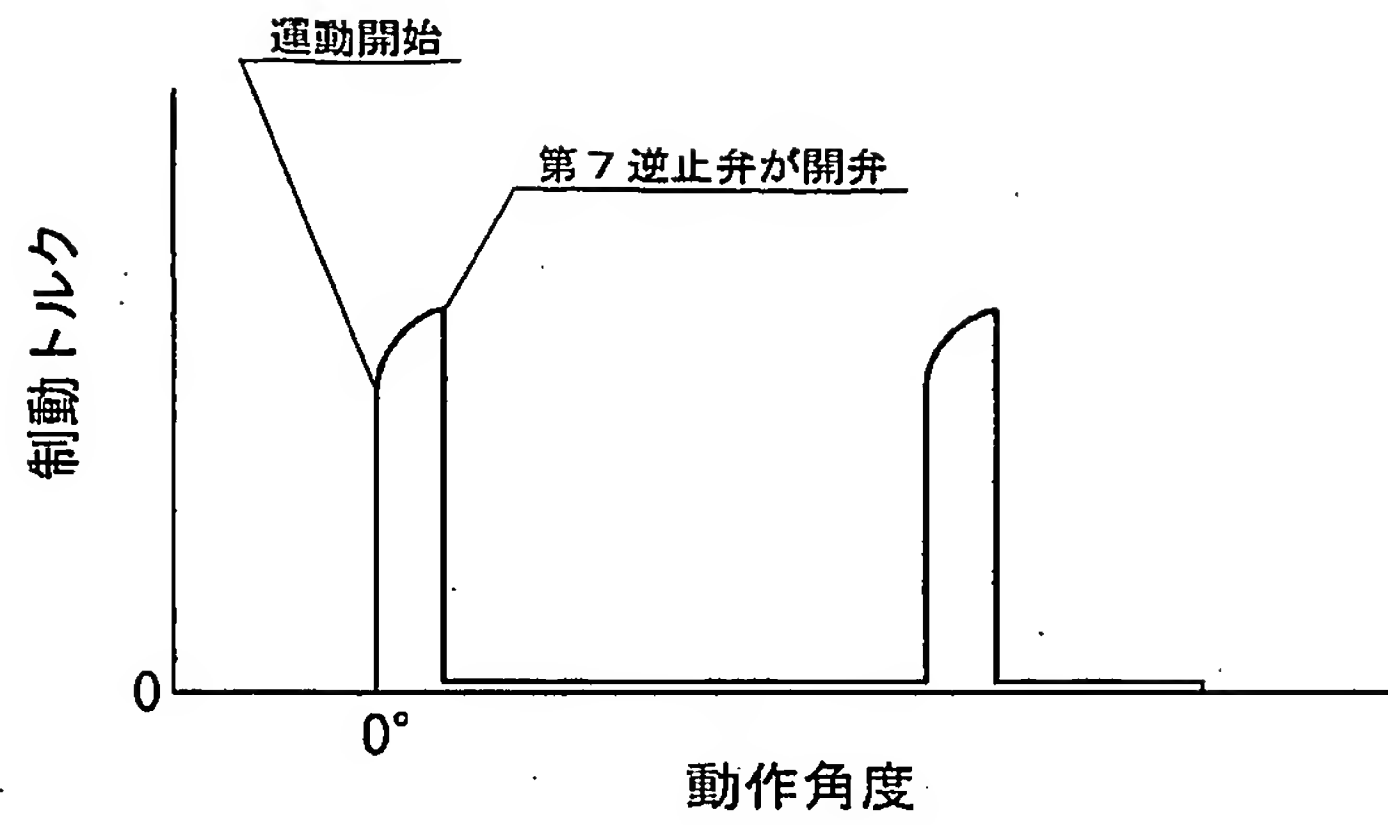
【図 2 2】



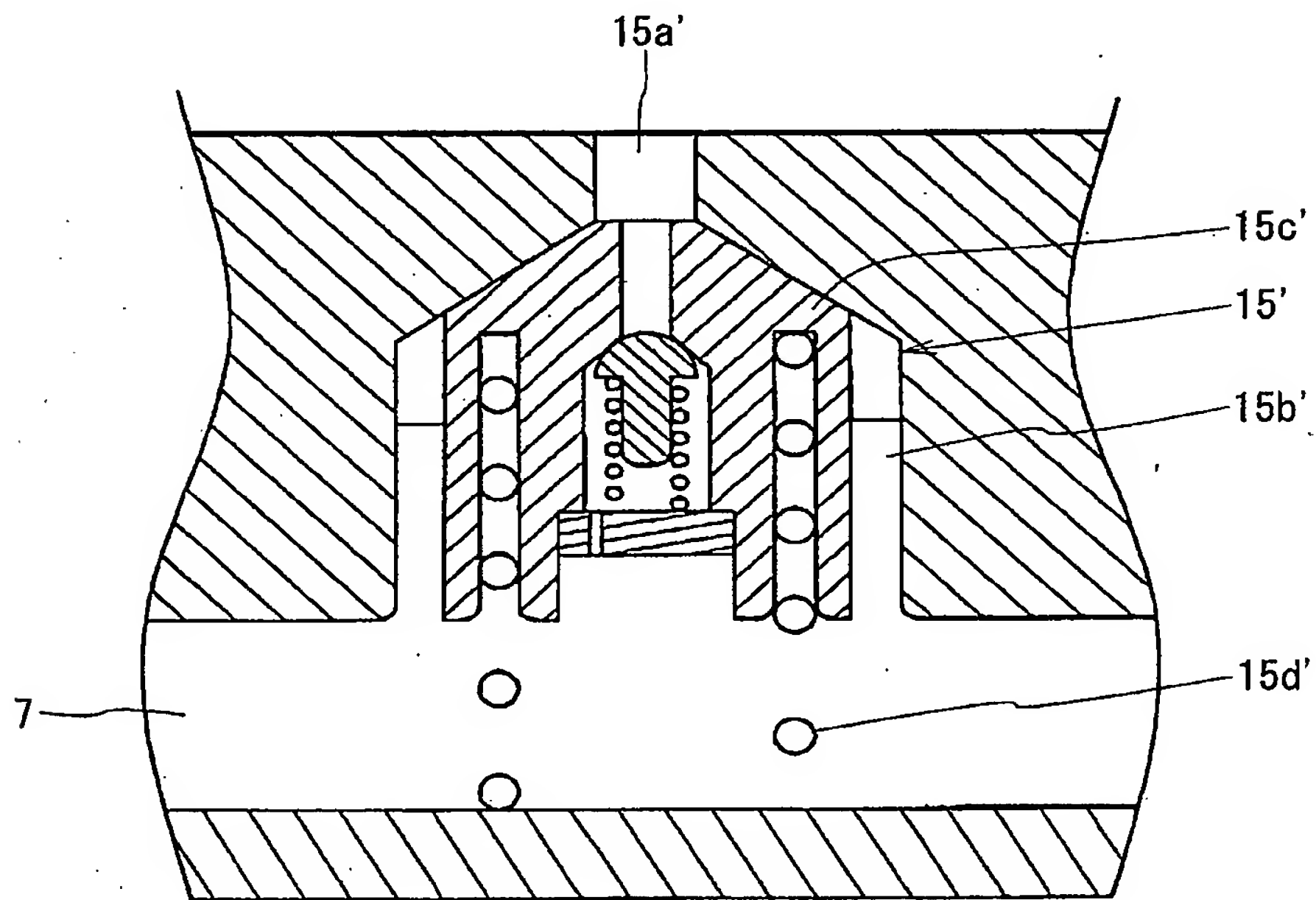
【図 2 3】



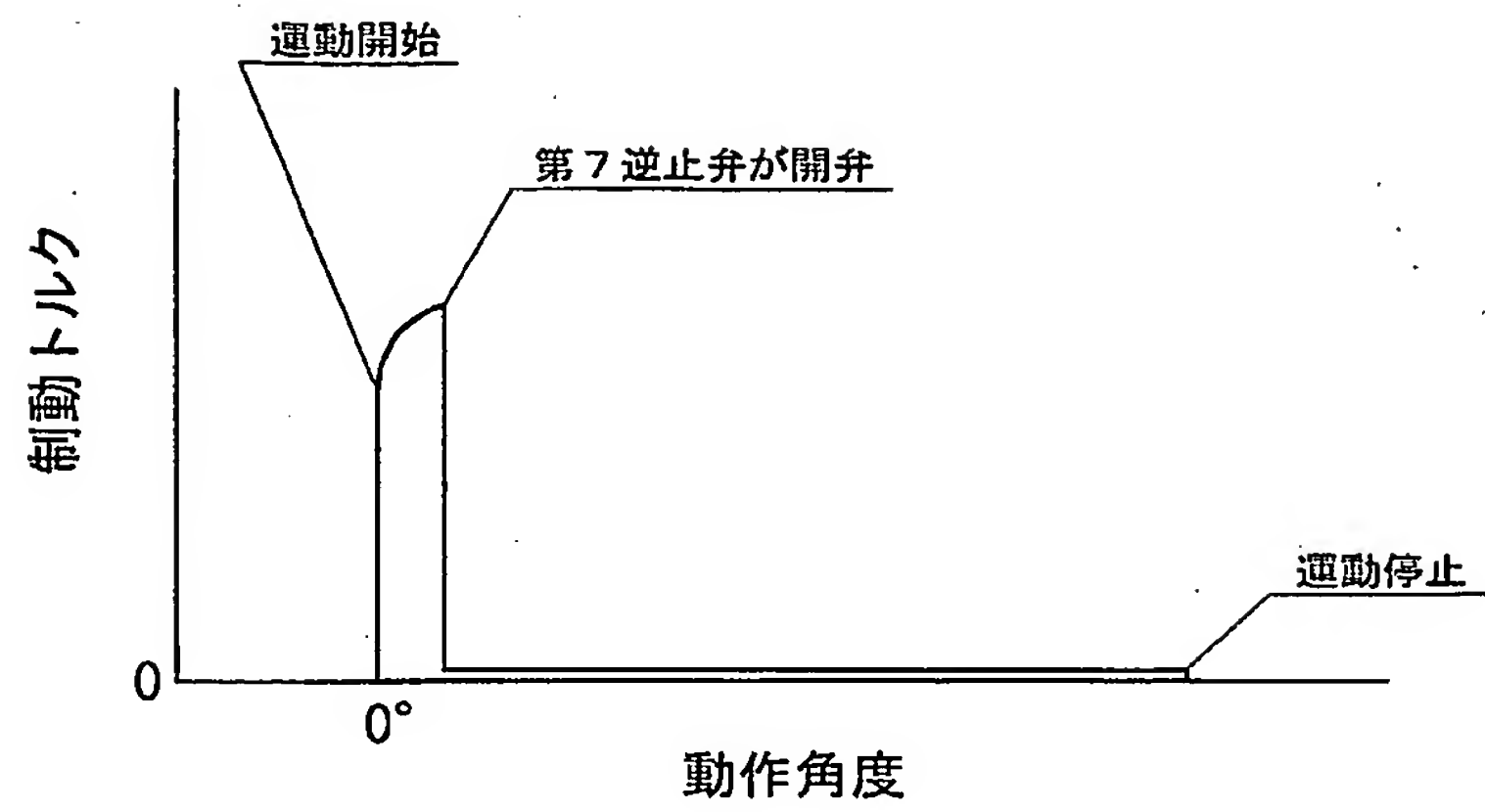
【図 24】



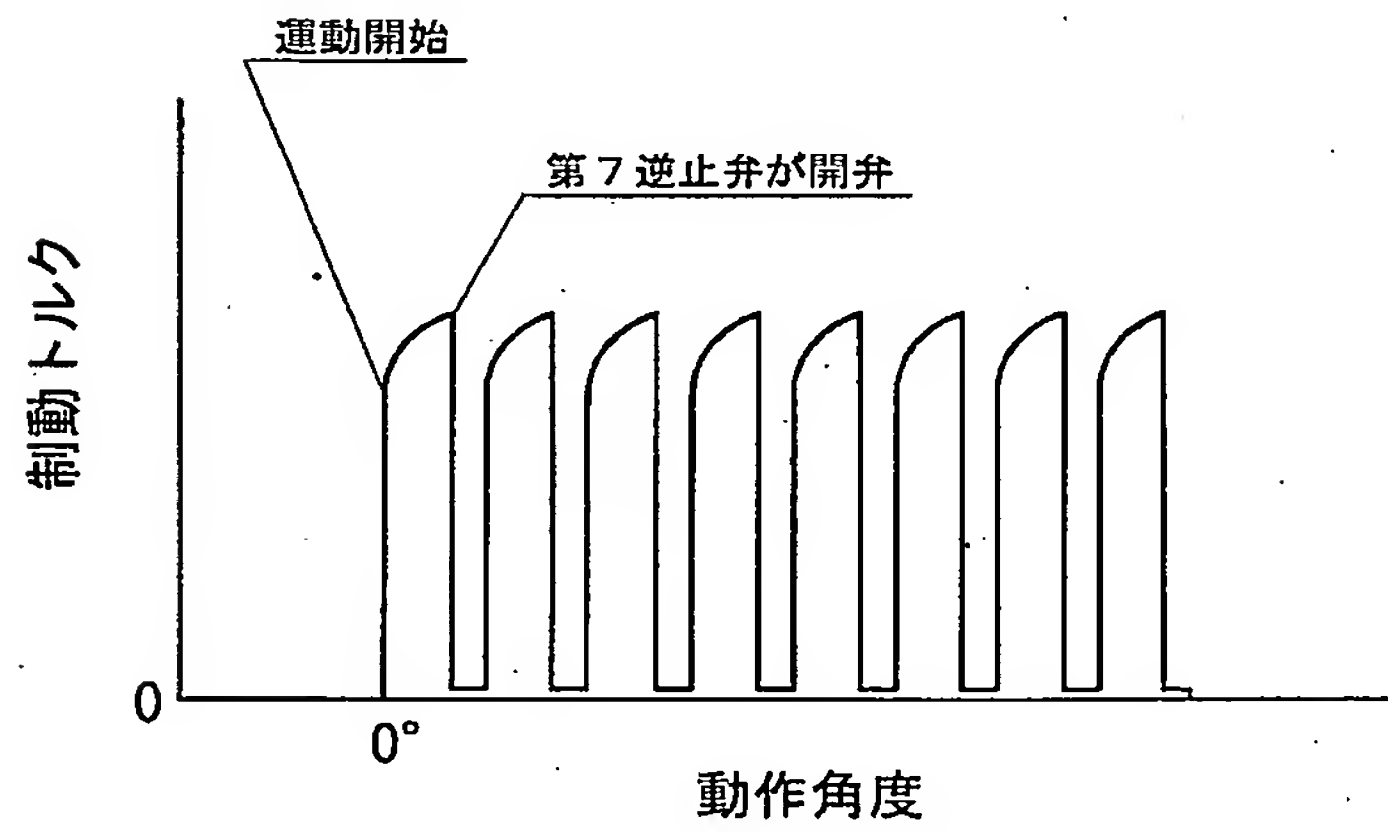
【図 25】



【図 26】



【図 27】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】装置の小型化と構造の簡素化を図る。

【解決手段】本発明は、減衰機構と、該減衰機構の作動を制御する制御手段とを有する運動制御装置において、減衰機構が、ケーシング1内に収容されるロータ2と、ロータ2とケーシング1との間に形成される空間を仕切る隔壁3と、隔壁3に仕切られることにより形成される流体室4に充填される流体と、流体室4内に設けられ、ロータ2の回転に伴い周方向に移動するペーン5とを有して構成されていることを特徴とする。

【選択図】図6

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-249135
受付番号	50401454420
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成16年 9月 1日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成16年 8月27日
-------	-------------

特願 2004-249135

出願人履歴情報

識別番号

[000198271]

1. 変更年月日

1991年 7月10日

[変更理由]

名称変更

住所

東京都墨田区本所1丁目34番6号

氏名

株式会社ソミック石川